Jugend und TECHNIK

Im weiteren Inhalt:

„Geisterhand" steuert Bagger

10. JAHRGANG
JUNI 1962
PREIS 1,20 DM



6



Im nächsten Heft

Wenn sich im August junge Menschen aus mehr als 110 Ländern der Welt in Helsinki zu den Weltfestspielen der Jugend und Studenten treffen, ist unsere Zeitschrift auch dabei. Wir grüßen alle Teilnehmer der Weltfestspiele und wünschen der großen Friedensmanifestation der Weltjugend viel Erfolg.

Wie diese Ausrüstungen für eine Zementfabrik in Tadschikistan zeugen große Bauwerke vor allem in den sozialistischen Ländern von der hochwertigen Arbeit unserer Schwermaschinenbauer. Im nächsten Heft berichten wir über einige derartige Projekte der DDR im Ausland.

Jugend und TECHNIK

10. Jahrgang · Juni 1962 · Heft 6

Inhaltsverzeichnis

Redaktionskollegium: D. Börner; Ing. H. Doherr; W. Haltinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl. oec. H. Jonas; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; M. Kühn; Hauptmann NVA H. Scholz; Dr. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewi. H. Kroczeck (Chefredakteur); G. Salzmann; Dipl. oec. W. Richter; A. Dürr; K. Ruppin. **Gestaltung:** F. Bachinger.

Ständige Auslandskorrespondenten: Joseph Szücs, Budapest; Georg Ligeti, Budapest; Maria Ionoscu, Bukarest; Ali Lamedo, Caracas; George Smith, London; L. W. Golowanow, Moskau; J. Cenin, Moskau; Jiry Táborský, Prag; Dimitr Janakiew, Sofia; Konstanty Erdmann, Warschau; Witold Szolginia, Warschau.

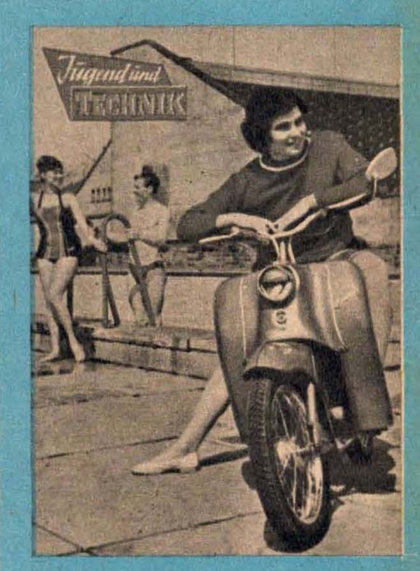
Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; HNA, Peking; KCNA, Pjöngjang; KHF, Essen.

„Jugend und Technik" erscheint im Verlag Junge Welt monatlich zum Preis von 1,20 DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61. Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen nur mit voller Quellenangabe.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenznummer 5116 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen, der Deutschen Demokratischen Republik.

ZUM TITELBILD

Sommer – Sonne – Freizeit! Welchen jungen Menschen lockt es in diesen Tagen nicht hinaus, um bei Spiel und Sport Erholung zu finden. Viele können dabei erstmalig in diesem Jahr ein Motorfahrzeug ihr eigen nennen. Sicher wird jedes dieser Fahrzeuge, ob es sich nun um eine schmucke ES vom VEB Motorradwerk Zschopau oder um den auf unserem



Werkfoto

Titelbild dargestellten Kleinroller KR 50 vom VEB Simson Suhl handelt, zur vollsten Zufriedenheit seines Besitzers laufen.

Übrigens die neueste Ausführung des KR 50 hat „Jugend und Technik" für Sie überprüft. Was dabei herauskam, finden Sie in diesem Heft unter dem Titel „Über Stock und Stein" niedergeschrieben.

Baukastenprinzip bei Bohrwerken

Gera. Alle Bohrwerks-Typen künftig nach dem Baukastenprinzip zu fertigen, haben sich die Techniker und Arbeiter des VEB Werkzeugmaschinenfabrik „Union" Gera im Produktionsaufgebot vorgenommen. Die erste Mustermaschine, ein Bohrwerk vom Typ „BFT 125-5", ist bereits Ende März nach dem Prinzip fertiggestellt worden. Die Arbeiter haben beschlossen, die vorgegebenen Kennziffern für die Bruttoproduktion 1962 um weitere 600 000 DM zu erhöhen. Dazu ist die Einsparung von 18 000 Fertigungsstunden notwendig.

Neuer Škoda-PKW

Prag. Die tschechoslowakische Automobilindustrie hat einen neuen PKW der Marke „Škoda" entwickelt. Der Wagen besitzt eine geräumige selbsttragende Karosserie und bietet fünf Personen bequem Platz. Als Antrieb dient ein 1000-cm³-Heckmotor. Die ersten 50 Prototypen werden gegenwärtig im Straßenbetrieb erprobt.

TECHNISCHE Monatsschau

Modernstes Hotel der ČSSR

Brno. Das modernste Hotel der ČSSR, das Hotel „International" in Brno, soll am 30. Juni bezogen werden. Die Abschlußarbeiten laufen auf Hochtouren. Bereits am Eingang des Hotels stößt der Besucher auf eine für die ČSSR erstmalige technische Neuheit – dank einer Fotozelle öffnet sich die Tür von selbst. Alle Gäste, die ein Telefongespräch oder einen Besuch erwarten, erhalten Transistoren-Kurzwellen-Taschenempfänger. Damit sind sie mit der Zentrale des Hotels verbunden und können sich in allen Räumen des Hotels und sogar außerhalb bis zu einer Entfernung von 100 m aufhalten.
Das Hotel verfügt über 430 Betten, deren Zahl bei starkem Andrang – etwa zur Messe – um weitere 200 erhöht werden kann.

Drei automatische Blockwalzstraßen

Swerdlowsk. Das Uraler Werk für Schwermaschinenbau „Uralmasch" wird noch in diesem Jahr drei automatische Blockwalzstraßen „1300" für die größten sowjetischen Hüttenwerke Sibiriens, des Urals und der Ukraine liefern. Die Walzwerke sind Neuentwicklungen und beträchtlich leistungsfähiger als die modernsten zur Zeit vorhandenen Walzwerke. Alle Arbeitsgänge werden von Rechenmaschinen gesteuert.

Prag–Helsinki mit IL-18

Helsinki. Mit einer IL-18 beflog die tschechoslowakische Luftverkehrsgesellschaft ČSA kürzlich erstmalig die Route Prag – Berlin-Schönefeld – Stockholm – Helsinki. Durch den Einsatz der modernen sowjetischen Maschine wird die Gesamtflugzeit um zwei Stunden und die Verbindung zwischen Berlin und Helsinki um etwa eineinhalb Stunden verkürzt.

Fernsehgerätewerke arbeiten zusammen

Radeberg. Eine enge wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit ist zwischen dem VEB Rafena in Radeberg und der bekannten tschechoslowakischen Fernsehgerätefabrik Tesla Orava in Nizna vereinbart worden. Auch der VEB Stern-Radio in Staßfurt wird sich daran beteiligen. 16 Fachleute aus Radeberg und Staßfurt werden in Kürze in die befreundete Nachbarrepublik fahren, um den Erfahrungsaustausch vorzubereiten. Er wird sich vor allem auf die Übermittlung der besten Technologien, auf Probleme der Qualität, der Gütekontrolle und Leitungsmethoden in den drei Betrieben beziehen.

Korea erhöht Maschinenproduktion

Pjöngjang. Eine Produktionssteigerung um 40 Prozent gegenüber 1961 sieht der diesjährige Plan der Koreanischen Volksdemokratischen Republik für den Maschinenbau des Landes vor. Bereits jetzt ist durch den Übergang zur Fließfertigung beispielsweise in den Maschinenbauwerken von Renson die Arbeitsproduktivität um 20 Prozent höher als vor einem Jahr. Das Werk liefert gegenwärtig u. a. die Ausrüstungen für das in Homhung im Bau befindliche Sodawerk. Dank der Mechanisierung und teilweisen Automatisierung zahlreicher Produktionsprozesse ist die Produktion der Automobilwerke von Toktschoen sowie der Traktorenwerke von Kijon und einer Reihe anderer großer Maschinenbauwerke gegenüber dem Vorjahr bedeutend gestiegen.

Strom aus dem Meer

Das erste experimentelle Gezeitenkraftwerk der Sowjetunion soll am Motowski-Meerbusen der Barentssee errichtet werden. Die geologischen Untersuchungen sind bereits abgeschlossen. Das Kraftwerksgebäude will man als Schwimmdock am Ufer der nördlichen Dwina bauen, dann über das Meer schleppen und auf einem vorbereiteten Fundament im Meerbusen Kislaja Guba versenken. Fachleute halten es für durchaus möglich, in Zukunft ein Gezeitenkraftwerk am Weißen Meer zu bauen, das mit 14 000 MW das leistungsfähigste Kraftwerk der Welt sein würde.

Ölsuche am Nordpol

In dem zu Kanada gehörenden Teil des Nordpols ist jetzt die erste Öl-Suchbohrung angesetzt worden. Nach Ansicht der Geologen besitzt die kanadische Arktis sehr reiche Ölreserven. Die Bohrung befindet sich auf Melville-Island, etwa 2600 km nördlich Edmonton (Alberta). Sie soll gegebenenfalls bis zu 4000 Metern niedergebracht werden. An dem risikovollen Unternehmen sind siebzehn Ölgesellschaften beteiligt.

Ultraschall hilft Stoffe färben

Der Prozeß des Färbens von Stoffen ist mit viel Arbeit verbunden; die Kosten liegen relativ hoch. Eine Verbesserung der Färbtechnik wurde jetzt im Feintuchwerk Lugansk (Ukrainische SSR) erzielt: Der Färbvorgang vollzieht sich unter der Einwirkung von Ultraschallwellen. Ein großer Teil der Produktion dieses Werkes, die jährlich über eine Million Meter Stoff beträgt, wird bereits mit Hilfe einer Ultraschallanlage gefärbt. Die Qualität der so behandelten Stoffe erwies sich als gut, die Färbung ist gleichmäßig und stabil. Der Arbeitsablauf im Werk veränderte sich durch das neue Verfahren bedeutend. Das Färben erfordert jetzt statt sieben bis acht Stunden nur drei bis vier Stunden. Der Verbrauch an Farben und Chemikalien senkte sich. Auf diese Weise sollen sich jährlich Einsparungen in Höhe von 50 000 Rubeln ergeben.

Algen liefern Sauerstoff

Mehr als 24 Stunden hielt sich ein amerikanischer Wissenschaftler in einem luftdicht abgeschlossenen, versiegelten Tank auf, um festzustellen, ob der durch Algen gebildete Sauerstoff zur Atmung ausreicht. Algen verwandeln bekanntlich Kohlendioxyd, wie es der Mensch ausatmet, in Sauerstoff. Das Experiment, das Bedeutung für die Weltraumfahrt hat, ist gelungen. Nach über 26 Stunden verließ der Wissenschaftler wohlbehalten die Versuchskammer.

Kraftwerkskaskade im Bau

Bukarest. Eine Kaskade von 10 Kraftwerken mit Leistungen von 11 bis 45 MW ist entlang der Bistritza unterhalb des Leninkraftwerkes in der Region Bacau der Rumänischen Volksrepublik im Bau. Die Kraftwerke, für die Stauseen mit einem Wasserinhalt zwischen vier und zehn Millionen m³ angelegt werden, liefern nach ihrer Fertigstellung die gleiche Energiemenge wie das Leninkraftwerk von Bicas und das geplante Kraftwerk am Arges zusammengenommen, wobei für ihren Bau nur etwa zwei Drittel der Investitionen notwendig sind, die für das Leninkraftwerk aufgewandt werden mußten. Sechs der Kraftwerke werden als Durchflußanlagen arbeiten und ständig Energie an das Landesverbundnetz abgeben, während die übrigen vier nur in Zeiten des Spitzenverbrauchs anfahren.





A. Dürr sprach mit Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Kosel, Präsident der Deutschen Bauakademie

Herr Professor, im Zusammenhang mit dem 10. Jahrestag der Deutschen Bauakademie fand vom 5. bis 7. Dezember 1961 das 28. Plenum der DBA statt. Womit beschäftigte sich das Plenum und welche Hauptaufgaben wurden für die weitere Arbeit beschlossen?

Im Mittelpunkt der Referate und Diskussionen auf dem Plenum standen die wichtigsten Aufgaben der gegenwärtigen Periode — die Durchsetzung der radikalen Standardisierung als Hauptkettenglied des industriellen Bauens und die Beschleunigung des industriellen Bauens im Industriebau.

Neben den Auseinandersetzungen zu diesen Problemen beschäftigte sich das Plenum mit Fragen der Veränderung der Arbeitsweise der Akademie mit dem Ziel, sie zum wissenschaftlich-technischen Zentrum des Bauwesens zu entwickeln.

Das Plenum stellte fest, daß die bisherigen Ergebnisse der Arbeit der Bauforschung noch nicht ausreichen, um die sozialistische Umwälzung des Bauwesens in dem Tempo durchzusetzen, wie es auf der 3. Baukonferenz vorgesehen und im Ministerratsbeschluß vom 4. 6. 1959 festgelegt wurde.

Aus diesem Grunde muß sich die Arbeit der Bauforschung und insbesondere der Deutschen Bauakademie auf folgende Schwerpunkte konzentrieren:

1. Die radikale Standardisierung der Bauelemente als Voraussetzung für die hochmechanisierte und automatisierte Massenproduktion von Bauelementen im Zusammenhang mit der Angleichung der TGL an die GOST und der Schaffung eines einheitlichen Standardwerkes im Rahmen der Mitgliedsländer des RGW.
2. Das Aufholen der Rückstände in der Industrialisierung des Industrie-, Tief- und Ausbaus in unmittelbarer Verbindung mit der wissenschaftlichen Organisation der Bauproduktion durch bessere Ausnutzung der Mechanisierung im Mehrschichtsystem auf der Grundlage der Fließ- und Serienfertigung.
3. Die Ausarbeitung von wissenschaftlich fundierten produktionswirksamen Planmethoden zur grundsätzlichen Verbesserung der Planung und Vorbereitung der Investitionen, zur Konzentration der Baukapazität zur exakten Bilanzierung der Bauanteile mit den Kapazitäten und zum Übergang zur Wert-Mengen-Zeitplanung.
4. Gleichzeitig und im engsten Zusammenhang mit diesen Aufgaben muß intensiv an der Lösung der Grundfragen des Städtebaus und der Architektur gearbeitet werden. Besonders dringend ist die Lösung der mit dem Aufbau der Wohnkomplexe und der Stadtzentren zusammenhängenden Fragen. Dazu gehören die Unterstützung der Volksvertretungen und ihrer Organe bei der Ausarbeitung und Durchsetzung der Aufbaupläne, die Ausarbeitung von Richtlinien für die Generalverkehrspläne und die Projektierung der gesellschaftlichen Einrichtungen der Stadtzentren.

In letzter Zeit taucht in der Fachliteratur des öfteren der Begriff „Baukastensystem" auf. Was versteht man darunter und warum ist der Übergang zum Baukastensystem so wichtig?

Um auf diese Frage zu antworten, muß ich vorher einige Worte zur radikalen Standardisierung sagen.

Die Standardisierung im Bauwesen unterscheidet sich ihren Wegen und Zielen nach nicht von der Standardisierung in anderen Industriezweigen. Sie besteht vorwiegend in der Typung und Vereinheitlichung von Bauelementen, Segmenten und Bauwerken sowie in der Vereinheitlichung und gegenseitigen Abstimmung der Bauverfahren.

Das 28. Plenum der DBA setzte sich mit den falschen Auffassungen über die Standardisierung und Typisierung auseinander, die sich besonders hemmend für die Betonindustrie auswirkten. So wurde früher die Auffassung vertreten, daß man für jede Baugruppe, d. h. für Wohn-, Industrie- und ländliche Bauten, jeweils eigene Bauweisen mit den dazugehörigen Bauelementen entwickeln muß. Das Resultat war eine Vielzahl von Bauelementen. Nach Einschätzung des VEB Typenprojektierung gab es Mitte 1961 etwa 9000 verschiedene Bauelemente.

Das wirksamste Mittel zur Durchsetzung der radikalen Standardisierung ist das Baukastensystem. Es ist das Prinzip der wissenschaftlich-technologischen Entwicklung von standardisierten Bauelementen, die zu Bauwerken unterschiedlicher Funktion zusammengesetzt werden können.

Seine Bedeutung besteht in der Verringerung des Sortiments von Bauelementen für den Roh- und Ausbau durch Erhöhung ihres Universalitätsgrades. Der Anwendungsbereich der einzelnen Bauelemente wird vergrößert.

Die ersten Arbeiten für einen Baukasten standardisierter Elemente wurden schon durchgeführt. Auf dem April-Plenum der Deutschen Bauakademie konnte bereits von einer wesentlichen Einschränkung des Elementensortiments im Industriebau um 68 Prozent berichtet werden.

Es wird verschiedentlich die Auffassung vertreten, daß die radikale Standardisierung im Bauwesen zur

„Uniformierung“ führt. Ist das tatsächlich so? Wird dadurch nicht die schöpferische Arbeit der Architekten „eingeengt“?

Nein. Solche Meinungen sind völlig falsch. Sie zeugen nicht nur davon, daß die Verfechter dieser Auffassungen den Inhalt des Baukastensystems und der radikalen Standardisierung nicht verstanden haben, sie widersprechen auch den Erfahrungen der wichtigsten baugeschichtlichen Zeitepochen. Eine Analyse zeigt, daß, je geringer die Zahl der Bauelemente, um so klarer und schöner die Architektur, um so harmonischer das Stadtbild. Unsere Architekten und Städtebauer haben bei der radikalen Standardisierung ein ebenso reiches Betätigungsfeld wie die Bauingenieure und Techniker, nämlich mit einem Minimum an Bauelementen eine Vielzahl an Formen zu schaffen, mit den Elementen zu komponieren und damit wahrhaft schöpferische Arbeit zu leisten.

Durch weitgehende Austauschbarkeit der Elemente kommen wir auch los von einer gewissen Starrheit unserer bisherigen Typenprojektierung. Die radikale Standardisierung bewirkt, dialektisch betrachtet, einen Umschlag in eine neue Qualität.

Herr Professor, wie Sie sagten, fand im April in Leipzig ein Plenum der DBA statt. Welche Fragen standen dort im Mittelpunkt?

Vom 3. bis 5. April dieses Jahres fanden in Leipzig das 1. und das 2. Plenum der Deutschen Bauakademie in ihrer neuen Tätigkeitsperiode statt.

Im Mittelpunkt der Beratungen standen die Aufgaben der Bauwissenschaft, Schlußfolgerungen für die Verbesserung der Arbeitsweise und der Leitungstätigkeit in der Bauwissenschaft, die Entwicklung des Bauwesens und Grundsatzfragen der Bauökonomie. Bauwissenschaftler, Arbeiterforscher, Architekten und Ingenieure trafen auf der Grundlage des Dokumentes des Nationalrates „Die geschichtlichen Aufgaben der Deutschen Demokratischen Republik und die Zukunft Deutschlands“ konkrete Festlegungen, um durch die Zusammenarbeit der Wissenschaftler und Arbeiter im Produktionsaufgebot den wissenschaftlich-technischen Fortschritt durchzusetzen und die Erfüllung des Bauwirtschaftsplanes zu sichern.

Auf der 1. Plenartagung nahmen die Mitglieder des Plenums die Berichte der Institutsdirektoren über die Durchführung der ersten Maßnahmen zur radikalen Standardisierung und Industrialisierung des Industriebaues entgegen. Man beriet die Schlußfolgerungen, die sich aus der neuen Aufgabenstellung der Deutschen Bauakademie ergeben, das wissenschaftlich-technische Zentrum des Bauwesens zu werden.

Die 2. Plenartagung beschäftigte sich mit den Fragen der Ökonomie des Bauwesens. Es ging darum, auf der Grundlage einer exakten wissenschaftlichen Analyse, unter Ausnutzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse der Ökonomie des Bauwesens die ökonomischen Gesetze des Sozialismus auch im Bauwesen zur vollen Wirksamkeit zu bringen und unter ihre bisherige Vernachlässigung einen Schlußstrich zu ziehen. Um das Zurückbleiben in der ökonomischen Forschung schnell zu überwinden, arbeiteten in Vorbereitung des Plenums eine Reihe von Arbeitsgruppen Vorschläge für die Lösung der wichtigsten Grundfragen der Ökonomie des Bauwesens aus. Auf dem Plenum wurden diese Vorschläge beraten und konkrete Festlegungen zur schnellen Verallgemeinerung erprobter Ergebnisse der ökonomischen Forschung wie Normen für Bauzeit und Bauaufwand, Bestwerte und die Optimierung der Transportwege getroffen und Empfehlungen an die staatlichen Organe zur Erhöhung des Nutzeffektes der Investitionen und des Übergangs zur Zweijahresplanung verabschiedet. Es wurden Maßnahmen festgelegt, um durch die Verbesserung der ökonomischen Arbeit in diesem Jahr die Wert-Mengen-Zeitplanung für die Investitions- und Bauproduktionsplanung durchzusetzen, die Methoden der sozialistischen Leitung auf den Baustellen zu verbessern, fortschrittliche Arbeitsnormen und TAN-Bestwerte anzuwenden und die richtigen Proportionen zwischen Arbeitsproduktivität und Durchschnittslohn zu sichern.

Im Wohnungsbau findet die Großplattenbauweise eine immer stärkere Anwendung. Was muß getan werden, um diese Bauweise weiter zu entwickeln?

Die Großplattenbauweise ist in der DDR zur Zeit die Bauweise mit dem höchsten Stand der Industrialisierung. Sie findet allerdings vorerst überwiegend im Wohnungsbau Anwendung. Sie war die Voraussetzung für die Erhöhung des Nutzeffektes der Investitionen, der Verkürzung der Bauzeiten und der Steigerung der Arbeitsproduktivität. So wurde z. B. im Verlauf von 6 Jahren der Arbeitsaufwand für eine Wohnungseinheit von mehr als 3000 Stunden in der traditionellen Bauweise auf 605 in der Großplattenbauweise für Vorfertigung und Montage gesenkt.

Die in der DDR entwickelten Konstruktionen der Plattenbauweise haben internationale Anerkennung gefunden. Unsere zehngeschossigen Wohnhäuser, die wir in Berlin und in Karl-Marx-Stadt errichten, sind mitbestimmend für den Weltstand der konstruktiven Lösung dieser Bauweise. Es darf daraus aber keinesfalls die Schlußfolgerung gezogen werden, daß alle Fragen dieser Bauweise schon geklärt sind. Noch gibt es eine Reihe ungelöster Probleme, die in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit mit den Neuerern der Produktion und den Arbeiterforschern ausgearbeitet werden müssen. Ich denke dabei insbesondere an Fragen der Oberflächengestaltung, der Industrialisierung der Ausbauarbeiten, der Verringerung des Gewichtes der Elemente usw.

Neben diesen Fragen gibt es eine Reihe solcher, die zwar von der Bauwissenschaft schon gelöst sind, von der Praxis aber nur zögernd eingeführt werden. Ein charakteristisches Beispiel dafür ist die Schnellbaufließmethode. Das Institut für Hochbau der DBA hat auf Grund von Untersuchungen festgestellt, daß beim Großplattenbau eine wirtschaftliche Bauzeit von fünf Monaten eingehalten werden kann und auf den meisten Baustellen unserer Republik auch erreicht wird. Darüber hinaus wurde vom Institut aber die Schnellbaufließmethode entwickelt.

Erprobungen dieser Methode in Berlin und Rostock haben gezeigt, daß eine weitere Verkürzung der Bauzeiten bis auf 90 bzw. 60 Tage möglich ist. Es liegt an der Baupraxis, diese guten Erfahrungen in allen Baubetrieben auszuwerten und ihre schnelle Einführung durchzusetzen.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Akademie besteht darin, alle Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Großplattenbauweise, dazu gehören auch Fragen des internationalen Erfahrungsaustausches sowie Fragen der Anwendung großflächiger Elemente für andere Baugruppen, insbesondere für den Industriebau, schnell und kurzfristig preiswirksam werden zu lassen.



Im Trickfilmstudio

Text: Horst W. Lukas / Fotos: G. Barkowsky

Die Bühnendekoration im Puppentrickfilmstudio sieht wie ein maßstäblich verkleinertes Atelier in Babelsberg aus. Auch hier spielt die Beleuchtungstechnik eine große Rolle; die Kamera ist an keinen festen Standpunkt gebunden – sie kann das jeweilige Bild von allen Seiten erfassen.

Die Geschichte des Puppenspiels ist alt. Handpuppenspieler und Marionettentheater zogen schon vor Jahrhunderten von Jahrmarkt zu Jahrmarkt, um groß und klein mit ihren oft derben Späßen zu erfreuen. In Südeuropa bevorzugte man die Stockpuppen; im Orient das Schattenspiel. Auch die zwar noch bewegungslose Bildgeschichte, wie sie die Moritatensänger für ihre meist kritischen Jahrmarktsvorstellungen benutzten, geht bis in die Zeit des Mittelalters zurück. Daß sich auch der Film, als er in den zwanziger Jahren seinen Siegeszug um die Welt antrat, in immer stärkerem Maße dieser gefälligen und so einfallsreichen Ausdrucksform annahm, ist nicht weiter verwunderlich, denn diese „bewegliche" Fotografie ließ phantastische Möglichkeiten ahnen.

Einer der Großen – und zu den Pionieren des Zeichentrickfilms zählend – ist der Amerikaner Walt Disney; wer kennt nicht noch seine Micky Maus aus früheren Zeiten? Aber auch in der Sowjetunion und in den jungen sozialistischen Staaten — hauptsächlich in der ČSSR – entstanden schon frühzeitig Trickfilmstudios, die sich den Zeichentrick, den Puppentrick und den Schattentrick für agitatorische Zwecke, für die pädagogische Erziehung der Kinder und nicht zuletzt für populärwissenschaftliche Demonstrationen naturwissenschaftlicher und technischer Vorgänge dienstbar machten.

Bei den Dresdener Zauberkünstlern

Unsere volkseigene Filmproduktion ist noch jung,

Der Hauptphasenzeichner Karl Seidel legt für jede Figur und Szene auf Transparentpapier die wesentlichsten Gesten und Stellungen skizzenhaft in der Anfangs- und Endbewegung fest. Aufgabe der Phasenzeichner ist es dann, nach dieser Vorlage so viele Einzelzeichnungen anzufertigen, daß sämtliche Bewegungen reibungslos ineinanderlaufen.



Jede Bewegungsphase — meist sind in einer Figur mehrere vereint — wird, nachdem die Koloristen auf Zelluloidfolie die einzelnen Drehunterlagen fertiggestellt haben, vom Hauptphasenzeichner durch Auslegen noch einmal überprüft, um Bewegungsstockungen oder -sprünge noch rechtzeitig ausgleichen zu können.

Rechts: Aufgabe des Trickkameramannes Hans Schöne ist es, am Tricktisch unter der Kamerasäule die einzelnen Zeichnungen jeweils deckungsgleich aufzulegen und durch Einzelaufnahmen die einzelnen Phasenzeichnungen auf den Filmstreifen zu bannen.

Rechts Mitte: In der Puppenwerkstatt beschäftigen sich die Puppengestalter damit, nach Angaben der Regisseure lustige, schalkhafte Trickpuppen zu modellieren. Was hier noch aus Plastilin geformt wird, bekommt bald endgültige Gestalt im Labor.

und auch das Trickfilmatelier der DEFA in Dresden, dem wir einen Besuch abstatteten, hat noch kein Alter. Dennoch ist man überrascht, mit wieviel Einfallsreichtum und künstlerischem Ernst hier erwachsene Menschen im wahrsten Sinne des Wortes mit Puppen hantieren oder kleine skurrile Figuren zeichnen.

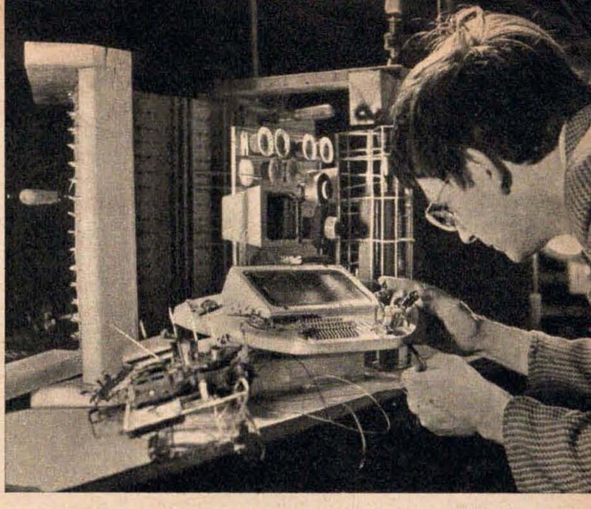
9 Monate Arbeit = 10 min Film

Besuchen wir zunächst die Arbeitsgruppe des Regisseurs Georgi, die auf den ersten Blick tatsächlich wohl nichts anderes zu tun hat, als jedes nur freie Stückchen Papier mit kleinen Figuren zu „bekritzeln". Wir sind bei den Gestaltern des Zeichentricks, und obwohl hier mit spitzen Bleistiften in skizzenhafter Manier alle nur erdenklichen Varianten skurriler Ausdrucks- und Bewegungsformen ausprobiert werden — eine Betätigung, die spielerisch, oft sogar gedankenlos erscheint, — verbergen sich dahinter doch Absicht und festumrissene Planung. Jeder, ob Regisseur, Chefzeichner oder Hauptphasenzeichner, arbeitet nach Regiekonzeption und Bilddrehbuch und formt mit seiner Detailzeichnung Einstellungen, die klipp und klar den Ablauf der einzelnen Szenen erkennen lassen.
Ein normaler Schritt zum Beispiel, der bei einer gezeichneten Figur später auf der Leinwand bewegungsecht ineinanderfließt, besteht aus 17 Phasen, das heißt, 17 verschiedene, jeweils um Bruchteile von Millimetern veränderte Zeichnungen des zu bewegenden Beines sind notwendig, um die 17 aufeinanderfolgenden Filmbildchen entstehen zu lassen, die dem Beschauer dann den Eindruck der Bewegung vermitteln sollen. Ähnlich ist es bei jeder anderen Bewegung, sei es die der Hand, des Körpers, des Kopfes; ein Doppelschritt erfordert sogar 33 Phasen. Allein an diesem Detail läßt sich ermessen, wie mühselig die Herstellung nur der Zeichenunterlagen für einen Zeichentrickfilm ist. Bedenkt man, daß ein kurzer Filmstreifen von 300 m Länge, der in etwa 10 min abläuft, aus ungefähr 10 000 Einzelzeichnungen besteht und daß an ihm — da ja noch das komplizierte Einzelaufnahmeverfahren und der Filmschnitt hinzukommen — 20 bis 25 Kollegen 9 Monate lang arbeiten, so kann man sich vielleicht einen kleinen Begriff von der Intensität und Verantwortlichkeit machen, mit der diese Männer und Frauen des Trickfilmstudios tatsächlich kleine Kunstwerke schaffen.

Schauspieler ohne Gage

Nicht ganz so umständlich und zeitraubend ist es beim Puppentrick. Während dem Zeichentrick nur die begrenzten Bewegungsmöglichkeiten der Kamera zur Verfügung stehen — die Trickkamera kann nur vertikal, der Tricktisch nur horizontal bewegt werden —, arbeitet der Puppentrickfilm doch schon mit absoluter Perspektive, das heißt, die Dekoration ist räumlich gestaltet, die Puppen sind plastisch, im verkleinerten Maßstab also optisch die Parallele zum personenbesetzten Spielfilm. Nur, daß diese Puppen entworfen und gestaltet werden müssen und daß sie sich nicht von allein bewegen können. Wie beim Zeichentrickfilm setzt sich auch hier der ganze Filmstreifen zum Großteil aus Einzelaufnahmen zusammen, bei denen ein geübter Puppenführer jeweils die biegsamen Glieder der Puppe wiederum um Bruchteile von Millimetern verändern und der beabsichtigten Bewegung anpassen muß.
Allein die Puppengestaltung nimmt ein gewisses Spezialgebiet im Trickfilmstudio ein. Jedes Glied, der ganze Körper und der Kopf müssen nach allen Richtungen hin bewegbar sein. Das erfordert eine flexible Innenkonstruktion, die zum Teil aus Gelenken, zum Teil aus biegsamem Draht besteht und die dann mit einer weichen, biegsamen Gummimasse getreu dem Entwurf in der Form übergossen wird.
Aber auch die beim Puppentrickfilm durch seine räumlichen Gestaltungsmöglichkeiten gegebenen Dekorationen lassen hier Varianten zu, die der Zeichentrickfilm in dieser Art so perspektivisch echt — selbst mit eine Muliplananlage, der durch in Abständen hintereinandergestellte Glasscheiben mehrere Tiefen gegeben werden können — niemals hervorzaubern kann.







Tagelang trieb sich der Architekt Gottfried Reinhard nur auf Schrottplätzen und im Ausschußlager der Betriebe herum. Kistenweise schaffte er die unmöglichsten Dinge heran: alte Schreibmaschinen, Radioteile, Lüsterklemmen, Glühlampensockel. Er baute daraus die untechnische Technik für das „Geheimnis des Asteroiden".



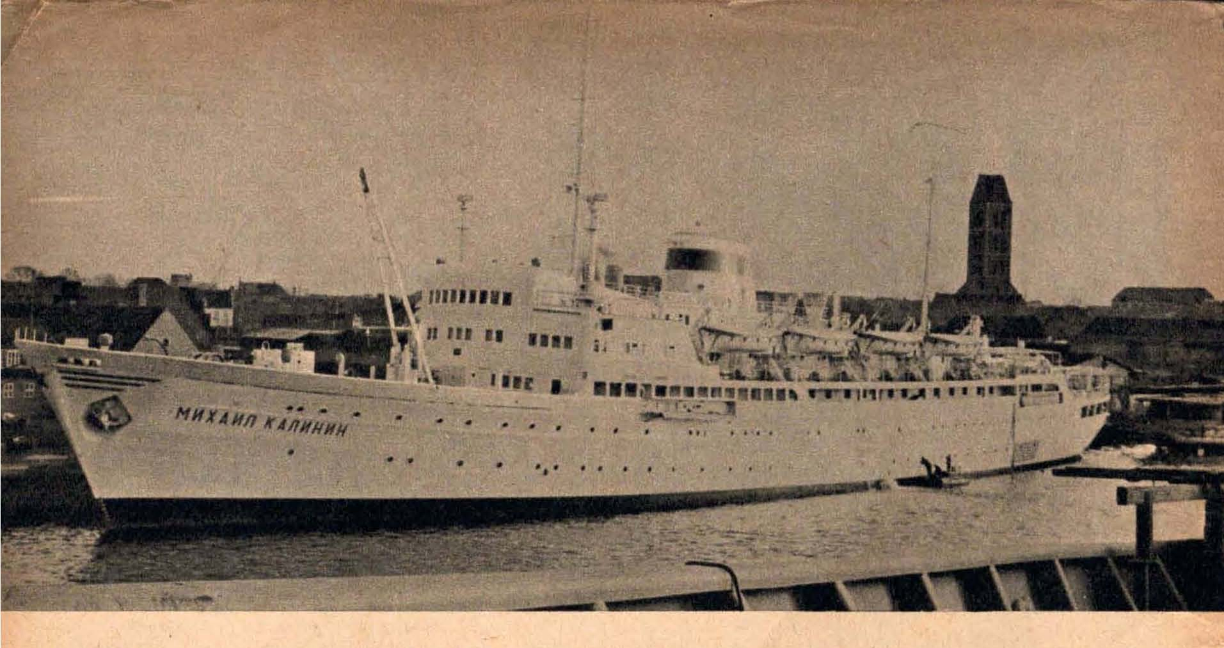
Links unten: Dreharbeit am Film „Das Geheimnis des Asteroiden". Puppenführer Heinz Steinbach und Kameramann Manfred Schreyer arbeiten oft stundenlang an einem Satz des Drehbuches, denn wenn dieser Satz allein nur fünf verschiedene Bewegungen vorschreibt, sind dafür aft 80 bis 100 verschiedene Stellungen und ebensoviel Einzelaufnahmen nötig.



Im Studio der Regisseurin Katja Georgi drehte Puppenführer Heinz Steinbach gerade an einem utopischen Weltraumfilm, der den spannungsreichen Titel „Das Geheimnis des Asteroiden" trägt. Der kleine Bühnenausschnitt, der an eine Puppenstube erinnert, doch aber im verkleinerten Maßstab die Filmdekoration darstellt, beweist erneut, daß der Puppentrick dem Zeichentrick einiges voraus hat. Hier wurde eine völlig untechnische Technik aufgebaut, um den Eindruck utopischer Technik zu erwecken.

Dem Architekten Gottfried Reinhard kam es darauf an, daß bei seiner Dekoration keine Pappe gespürt wird, daß alle Modelle, die den Schauplatz der Handlung kolorieren, technisch glaubhaft wirken. Und man erkennt tatsächlich auf den ersten Filmprobestreifen bereits, daß es sich hier um technische Teile handelt, obwohl Plastik-Sektkorken, Zahnpastatubenverschlüsse und alte Schreibmaschinenteile phantasievoll angeordnet dazu herhalten mußten, daß nichts an allem künstlich nachgebildet ist.

Es sind im wahrsten Sinne des Wortes Zauberkünstler, die im Dresdner DEFA-Trickfilmatelier arbeiten, jeder auf seinem Gebiet, der Hauptphasenzeichner ebenso wie der Puppengestalter, der Trickkameramann in gleichem Maße wie der Puppenführer. Sie müssen einen Blick für Wirkungseffekte haben, ohne diesen Effekt vorher ausprobieren zu können, müssen oft mehr ahnen als wissen und doch alles stets in Einklang bringen mit dem unbestechlichen Kameraauge, das ihre Arbeit in vielen tausend Einzelbildern auf dem Zelluloidstreifen festhält, um sie später ineinandergreifend auf der Leinwand abrollen zu lassen. *HORST W. LUKAS*



Im Jahre 1946 wurde von der Sowjetischen Militäradministration und der Deutschen Wirtschaftskommission der Bau von Seeschiffswerften beschlossen. Es entstanden gewaltige Bauten, u. a. in Wismar die Schiffbauhalle und die Kabelkrananlage. Unterdessen ist die Mathias-Thesen-Werft eine der bedeutendsten Werften unserer Republik geworden.

„MICHAIL KALININ"

Eines von 19 Seefahrgastschiffen für die UdSSR

Der 25. Mai 1957, an dem das erste in der DDR gebaute Seefahrgastschiff vom Stapel lief, war ein besonderes Ereignis in der Entwicklung dieser jungen Werft. Im Laufe der Jahre wurden die Verträge immer wieder erweitert, so daß jetzt insgesamt 19 Seefahrgastschiffe für die UdSSR gebaut werden, von denen bereits 11 Schiffe fertig sind.

Serie bis 1964 fertig

Das erste Schiff wurde auf den Namen „Michail Kalinin" getauft und auf der Fahrtroute „Leningrad—London" mit den Zwischenhäfen Helsinki, Stockholm und Kopenhagen eingesetzt. Die weiteren Schiffe der Serie sind für den Urlauber- und Linienverkehr im Schwarzen Meer und Fernen Osten bestimmt. Einige dieser Schiffe tragen die Namen „Felix Dsershinski", „Uritzki", „Maria Uljanowa", „Litwa", „Estonija". Die Fahrgastschiffe sollen bis Februar 1964 fertiggestellt werden.

Alle Fahrgastschiffe sind für den Passagiertransport vorgesehen und können zusätzlich eine Ladung von 300 t übernehmen. Außerdem sind große Bagage- und Posträume vorhanden. Dem Schiffstyp nach sind es Volldeckschiffe mit durchlaufendem Aufbau auf dem Freiborddeck.

Die Hauptabmessungen des Schiffes betragen:

Länge über alles	122,15 m
Länge zwischen den Loten	110,00 m
Breite auf Spanten	16,00 m
Seitenhöhe bis Oberdeck	10,30 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck	7,60 m
max. Tiefgang	5,23 m
Deplacement	etwa 5600 t
Vermessung	4870 BRT
Laderauminhalt	505 m^3
Geschwindigkeit	18,2 kn
Anzahl der Fahrgäste	341
Anzahl der Besatzung	114

Das Schiff ist ausgelegt nach der höchsten Klasse des Registers der UdSSR. Die Vorräte des Schiffes sind für eine Reisedauer von 10 Tagen zuzüglich 20 Prozent Reserve berechnet. Der Fahrbereich beträgt 4200 sm. Das Schiff kann in sämtlichen Seebereichen der UdSSR und in Auslandsgewässern eingesetzt werden.

Sicherheit ist oberstes Gebot

Die Unterteilung des Schiffskörpers durch sieben wasserdichte Schotte entspricht in bezug auf die Unsinkbarkeit den Internationalen Vorschriften zum Schutz des menschlichen Lebens auf See, d. h., wenn eine Abteilung leck wird, bleibt das Schiff noch schwimmfähig. Die Vorschriften in bezug auf Feuersicherheit sind ebenfalls befolgt worden. Die geforderte Unterteilung des Schiffskörpers durch Feuerschotte mit der entsprechenden Anzahl von Ausgängen bzw. Notausstiegen aus jeder Abteilung ist eingehalten.

Der Schiffskörper ist aus Stahl nach dem Querspantensystem mit besonderen Verstärkungen im Bereich des Eisgürtels gebaut. Die Bauteile sind bis auf den Stringerwinkel und die obere Kimmgangnaht im Mittschiffsbereich geschweißt. Der obere Teil des Aufbaus einschließlich des Schornsteinmantels ist aus Leichtmetall.
Der Vordersteven ist in Schweißkonstruktion gefertigt, wobei im Bereich der größten Krümmung ein Stahlgußstück eingeschweißt wurde. Der Achtersteven ist ebenfalls eine Schweißkonstruktion mit einem hinter dem Ruderblatt angeordneten Eissporn aus Stahlguß zum Schutze des Ruders bei Rückwärtsfahrt im Eis. Im Laufe der Serie wurde hier ein Stahlguß-Achtersteven eingebaut.
Das Schiff ist mit zwei geschweißten und abgestagten Stahlmasten ausgerüstet. Die Masten tragen die erforderliche Anzahl von Rahen und Gaffeln für das Anbringen der Antennen und Signaleinrichtungen. Im Vorschiff sind zwei 3-Mp-Bordwippkräne mit einer Ausladung von 5 bis 12 m für die Bedienung des Laderaumes vorgesehen. Der Bordwippkran auf dem hinteren Bootsdeck hat eine Tragfähigkeit von 1 Mp bei 5 bis 12,8 m Ausladung und dient zur Beladung der Proviant-, Post- und Gepäckräume. Man kann mit dem Kran auch das Arbeitsboot bzw. -floß aussetzen. Zum Übernehmen von Ersatzteilen in den Maschinenraum ist neben dem Maschinenoberlicht ein Ladebaum von 1 Mp Tragkraft mit mechanischer Betätigung angeordnet.

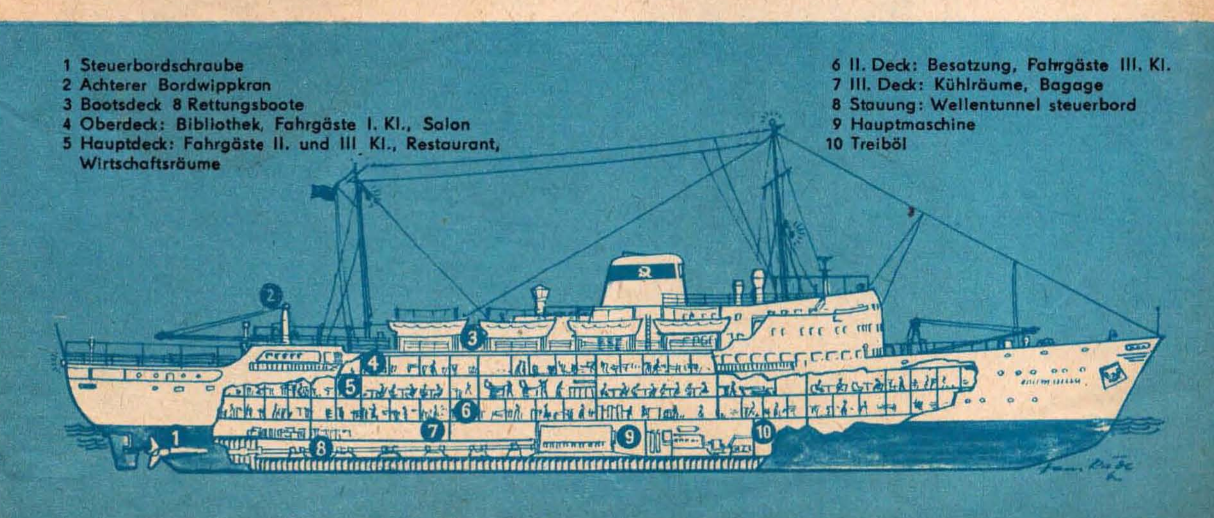
Zuverlässige Ruderanlage

Für die Steuerung des Schiffes ist ein stromlinienförmiges Halbschweberuder vorgesehen. Die Rudermaschine arbeitet elektrohydraulisch mit 4 Tauchkolben und 2 Pumpenaggregaten und wird von der Brücke aus bedient. Bei Stromausfall kann die Anlage durch eine Handpumpe, die im Rudermaschinenraum aufgestellt ist, betätigt werden.
Die Anker- und Verholausrüstung entspricht den Vorschriften. Die Anker ruhen in Ankertaschen in der Außenhaut.
Die vorhandenen 8 Rettungsboote unterteilen sich in 6 Rettungsboote 8,5 × 2,8 × 1,15 m mit Handpropellerantrieb für je 61 Personen und 2 Motorrettungsboote gleicher Abmessungen für je 49 Personen in Leichtmetallausführung. Die Boote sind zum Schutze gegen Beschädigung mit Gleitkufen versehen. Außerdem sind auf dem Schiff noch zusätzliche Rettungsgeräte.
Weiterhin wird eine elektrohydraulische Schottenschließanlage eingebaut. Sie umfaßt 5 Schottenschließtüren für Schottenöffnungen unter dem Schottendeck. Jede Tür besitzt einen eigenen Kraftantrieb mit zentraler Betätigung von der Brücke aus. Bei Stromausfall kann jede Tür vom Schottendeck aus mit einem hydraulischen Handantrieb betätigt werden.
Die Hauptantriebsanlage besteht aus zwei einfach wirkenden 6-Zylinder-MAN-Zweitakt-Dieselmotoren mit Aufladung und einer Leistung von je 4000 PS bei 225 U/min. Jeder Motor ist direkt auf die Schraubenwelle gekuppelt. Die Bronzepropeller sind der Drehrichtung der Hauptmaschine entsprechend steuerbord rechtsgängig und backbord linksgängig ausgeführt.

Komfort auch für die Besatzung

Für die Schiffsführung sind umfangreiche und moderne Funk-, Melde- und Befehlsanlagen sowie Navigationsgeräte vorgesehen. Die Unterbringung der Besatzung erfolgt in bequemen Wohnräumen auf dem II. Deck, die Offizierskammern befinden sich auf dem Bootsdeck und auf der Kommandobrücke. Für Mannschaften und Offiziere ist je eine Messe vorhanden.
Die Fahrgäste der I. Klasse sind in Wohnräumen für je 1 bzw. 2 Personen auf dem Oberdeck, die der II. Klasse in Räumen für 4 und die der III. Klasse in Räumen für 4 und 6 Personen auf den übrigen Decks untergebracht. Außerdem gibt es für „Mutter und Kind" einen Wohnraum und einen Schlafraum mit je 4 Kojen.
Für die Geselligkeit an Bord sind ein großer Salon I. und II. Klasse — vorzugsweise für musikalische Darbietungen und Tanzveranstaltungen — für 52 Gäste (bei Filmvorführungen 87 Gäste), eine Bar für 20 Gäste, ein Rauchsalon, ein Restaurant I. und II. Klasse mit 80 Plätzen, ein Restaurant III. Klasse für 56 Personen und ein Salon III. Klasse sowie eine Bibliothek vorgesehen.
Alle Fahrgast- und Besatzungskabinen werden im Winter bei Seebetrieb durch Luftheizung erwärmt. Eine umfangreiche Klimaanlage ist eingebaut. Für die Einrichtungen der Wohnräume wurden weitestgehend Materialien auf PVC-Basis verwendet, die unbrennbar bzw. schwer entflammbar sind.
Für die Krankenbehandlung sind ein Hospital mit 3 Betten, Kranken- und Untersuchungsräume vorgesehen.

Schiffbau-Ing. H. Höppner





* Noch niemals in der deutschen Geschichte hatte die Jugend solche Lern-, Bildungs- und Ausbildungsmöglichkeiten wie in der Deutschen Demokratischen Republik. Fleißige und begabte junge Menschen aus allen Schichten des Volkes haben die Möglichkeit, frühzeitig in führenden Positionen ihre Fähigkeiten unter Beweis zu stellen. Alle Jugendlichen haben die Möglichkeit, völlig gleichberechtigt am gesellschaftlichen und politischen Leben teilzunehmen.

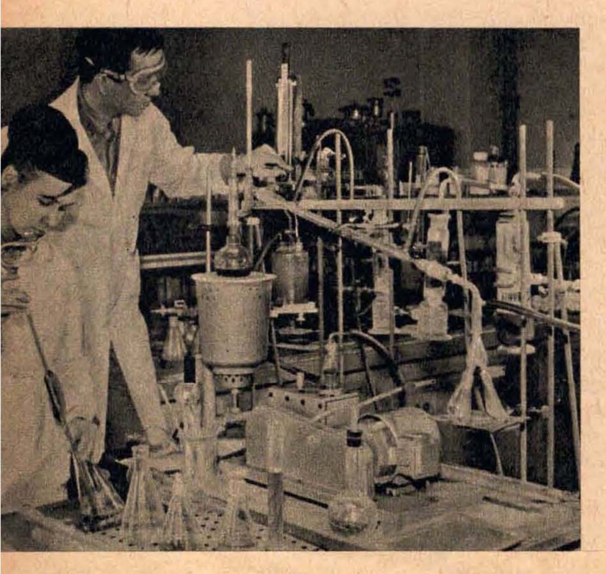
(Aus dem Dokument des Nationalrates der DDR)

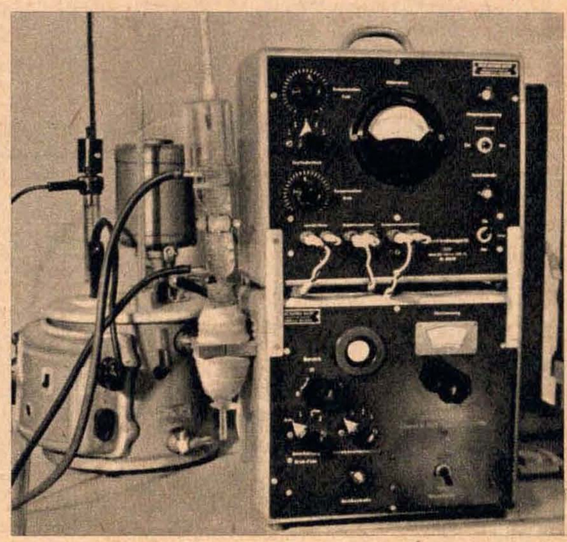
Die Ingenieurschule für Chemie „Justus von Liebig" konnte im Herbst 1961 auf 10 Jahre erfolgreiche Arbeit zurückblicken und hat sich in dieser Zeit aus bescheidensten Anfängen zur zweitgrößten Ausbildungsstätte für Chemie-Ingenieure in der DDR entwickelt. Voraussetzung zum Studium ist der Abschluß der 10-Klassen-Schule und eine Lehrausbildung als Chemiefacharbeiter oder Laborant. Das Studium dauert 3 Jahre und kann in 3 Fachrichtungen abgeschlossen werden. Die Fachrichtung Technologie der chemischen Industrie bildet für die chemische und ihr verwandte Industrie aus, die Fachrichtung Sprengstofftechnologie für den Bereich der Sprengstoff herstellenden und pyrotechnischen Industrie, und die Fachrichtung Radiochemie spezialisiert auf die Anwendung radioaktiver Isotope in der Technik. Im



stellt vor:

Ingenieurschule für Chemie „Justus von Liebig"





Unterrichtsplan erscheinen neben den Grundlagenwissenschaften (Mathematik, Physik, anorganische, analytische, organische Chemie, Maschinenkunde, technisches Zeichnen — Deutsch, Russisch, Gesellschaftswissenschaften, Sport) die allgemeinen Fachwissenschaften (z. B. Elektrotechnik, Werkstoffkunde). Im 3. Studienjahr erfolgt die endgültige Spezialisierung: Verfahrenstechnik, chemische Technologie, Meß- und Regelungstechnik — Sprengstofftechnologie, Pyrotechnik, Pulvertechnologie — Strahlennachweis, Strahlenschutz, Isotopenanwendung, Kerntechnik u. a. m. Ein wichtiges Gebiet für alle Fachrichtungen ist die Betriebsökonomie.

Parallel zu dieser theoretischen Ausbildung läuft die praktische. In den Laboratorien stehen den Studenten dabei eine Vielzahl von Geräten und Maschinen zur Verfügung. Dabei ist es ein Prinzip, daß möglichst betriebsähnliche Verhältnisse geschaffen werden. Die Praktika dienen dem Beweis der im theoretischen Unterricht vermittelten Erkenntnisse durch den Versuch sowie der Erziehung zu Selbständigkeit in der Arbeit, zur genauen Beobachtung und Auswertung eines Ergebnisses und der schriftlichen Fixierung der durchgeführten Arbeit.

Chemisches Praktikum bedeutet qualitative anorganische Analyse (Halbmikro-Methode), Maßanalyse, Gravimetrie, technische Analyse und präparatives Arbeiten. Im Physikpraktikum werden grundlegende Gesetze aus der Optik, Mechanik, Elektrik und Kalorik dargestellt. Eine Kombination beider ist das physikalisch-chemische Praktikum — die Anwendung physikalischer Meßmethoden (elektrisch, optisch, mechanisch) auf chemische Vorgänge und Verhältnisse.

Zwei Beispiele seien vorgestellt: Das DK-Meter *(Abb. S. 10; DK = Dielektrizitätskonstante)* beruht auf dem Vergleich der Kapazitäten eines Kondensators mit Luft bzw. der Untersuchungssubstanz als Dielektrikum. Aus der Größe der DK, aus der Temperatur- und Frequenzabhängigkeit lassen sich Folgerungen auf die Struktur der Substanz ziehen. Es ist möglich, den Ablauf von Reaktionen, die Bildung eines Produktes aus anderen zu verfolgen und den Grad der Umsetzung zu bestimmen. Die Meßwerte werden mittels Schreibers auf einem Registrierpapierstreifen aufgezeichnet und ausgewertet.

Die Anwendung eines modernen Verfahrens gestattet der Polarograph *(Abb. S. 11)*, ein selbstgebautes Gerät. Auf elektrischem Wege können damit quantitative und qualitative Untersuchungen an reduzierbaren Kationen und Anionen durchgeführt werden. Die Tropfelektrode des Gerätes erlaubt quantitative Bestimmungen und Trennungen von Metallen und Nichtmetallen durch die Verschiedenartigkeit ihrer Abscheidungsspannungen.

Obwohl sehr interessant, seien das radiochemische und radiophysikalische Praktikum nur genannt. Ersteres wendet im Prinzip bekannte chemische Verfahren an, jedoch mit Verbindungen, die markierte Atome enthalten und damit messend im Reaktionsablauf verfolgt werden können. Die notwendigen Kenntnisse in der laborativen und betrieblichen Meßtechnik und Regelung vermittelt das radiophysikalische Praktikum. Wie anfangs bereits gesagt, wird besonderer Wert auf die ingenieurtechnische Ausbildung gelegt. Dazu ist das technologische Praktikum aufgebaut worden. Es ist größtenteils durch freiwillige Zusammenarbeit zwischen Dozenten und

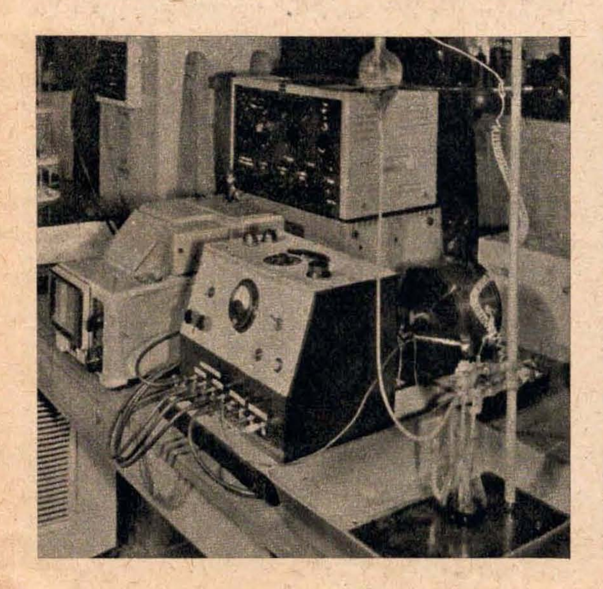
Von links nach rechts:

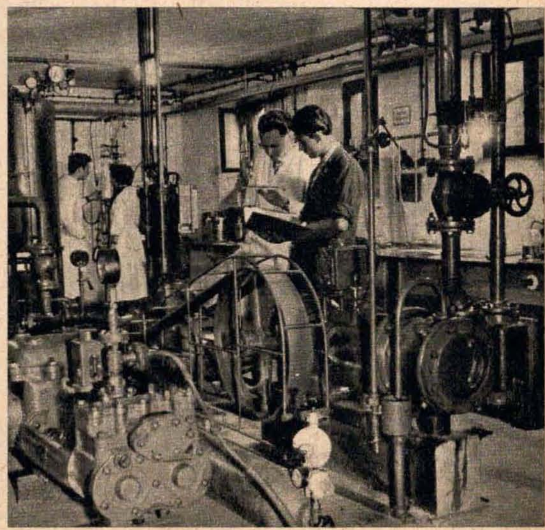
Großer Wert wird auf eine gründliche Ausbildung gelegt. — Die Vakuumdestillation dient zur Reinigung organischer Verbindungen. Durch Unterdruck wird die Siedetemperatur gesenkt und dadurch der thermischen Zersetzung vorgebeugt.

Zur Messung der Dielektrizitätskonstante dient das DK-Meter. In die durch den Thermostaten auf bestimmter Temperatur gehaltene Meßzelle wird die zu messende Substanz gebracht.

Polarograph (Eigenbau). Aus dem Vorratsgefäß (oben) wird das Quecksilber der Tropfelektrode im Erlenmeyerkolben (rechts) zugeführt. Die sogenannte Kohlrausch-Walze (Hintergrund rechts) dient der gleichmäßigen Spannungsveränderung. Links im Bild der Koordinatenschreiber für die fotografische Registrierung.

Pumpenstand im technologischen Laboratorium. Rechts eine Kolbenpumpe zur Förderung von Gasen, daneben eine Duplex-Pumpe, von der die Antriebsseite sichtbar ist.





Studenten entstanden und umfaßt ein meßtechnisches Laboratorium sowie maschinentechnische Laboratorien.

Im meßtechnischen Laboratorium befindet sich ein Modellregelkreis, der die modellmäßige Darstellung und Berechnung von Regelstrecken erlaubt (*vgl. Heft 5 1962, 2. Umschlagseite*). Das Besondere an dieser Art „Rechenmaschine" ist, daß sie nicht elektrisch, sondern pneumatisch arbeitet, d. h., daß nicht Stromkreise, sondern ein Druckluftleitungssystem die Vorgänge darstellt. Die Anzeige erfolgt nicht durch elektrische Meßinstrumente, sondern durch Flüssigkeitssäulen, die Druckluftdifferenzen grafisch auszuwerten gestatten. Daneben finden sich Geräte für Gas-Chromatografie, Gasanalyse, Heizwertbestimmungen. Für die Messung von Drücken und Mengen bei der Gasförderung wurde ein Meßstand selbst gebaut. Ein Gebläse erzeugt den Gasstrom, eine Ringwaage mißt die Mengen, U-Rohr- und Schrägrohrmanometer messen die Drücke. In übersichtlicher Form wird die Funktion der genannten Meßinstrumente demonstriert.

Auch aus dem technologischen Laboratorium einige Beispiele: Ein Pumpenstand (*Abb. S. 11*) umfaßt je eine Kreisel-, Zahnrad- und Kolbenpumpe, die so in einen Kreislauf zusammengeschlossen sind, daß sie einzeln und parallel arbeiten können — die Förderhöhe wird durch ein Luftpolster dargestellt. Alle für die Arbeitsweise der genannten Förderaggregate wichtigen Fakten können dabei ermittelt werden. Die Förderung von Gasen wird mit einer Kolbenpumpe demonstriert, wobei Mengen- und Temperaturmessung erfolgt. Ein E-Meßstand — ausgestattet mit verschiedenen Motoren und einem Umformer — ermöglicht analoge umfangreiche Messungen an elektrischen Maschinen (Spannung, Strom, Drehzahl, Phasenverschiebung, Belastungsversuche usw.). Das Verhalten einer Verbrennungskraftmaschine kann an einer kompletten Diesel-Elektrostation beobachtet werden — Kraftstoffverbrauch, Luftmenge, Kühlwassertemperaturen, Drehzahl, Generatorspannung.

Die im Bild gezeigte Meßwarte (*unten*) bekommt einen großen Teil der Meßwerte zugeführt, und die Instrumente zeigen sie an bzw. registrieren sie.

Ein weiteres technologisches Laboratorium ist mit Apparaten der chemischen Industrie ausgestattet, die — das sei nochmals betont — so wie im Betrieb zur Verfügung stehen. Als Beispiele seien genannt: Kugel-, Schlagkreuz- und Hammermühle, Zentrifuge, Kneter, Mischer, Rührwerk, Vakuumdrehzellenfilter, Filterpresse, Extraktionsanlage, Wasserringpumpe. Eine Reihe von Maschinen sind nicht funktionsfähig eingesetzt, sondern dienen zu Montageübungen, um dem Studenten auch diese Seite der ingenieurtechnischen Ausbildung nahezubringen.

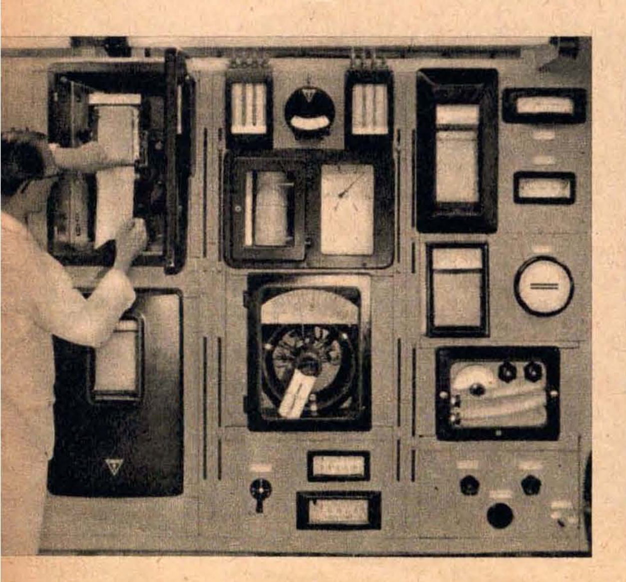
All die genannten Praktika sind aber nicht nur Selbstzweck, sondern die Studenten bearbeiten dabei auch Aufträge aus der Industrie, an denen sie lernen können und die gleichzeitig eine Unterstützung für die Industrie darstellen. Im chemischen und physikalisch-chemischen Praktikum werden u. a. Substanzen hergestellt, die nur schwierig auf dem Exportwege zu beschaffen sind. Im technologischen Praktikum wurden einige Dezitonnen Materialien gemahlen und anschließend auf bestimmte Korngrößen gesiebt. Es wurden zum Teil recht umfangreiche Messungen und Berechnungen an Betriebsanlagen angestellt; besonders zu erwähnen aus der letzten Zeit sind einige umfangreiche Dokumentationen von Betriebsanlagen, die für den Export von Verfahren zusammengestellt wurden.

Die so notwendige praxisnahe Ausbildung wird auch durch das Berufspraktikum verwirklicht, in dem Studenten Betriebsanlagen des VEB Fahlberg-List Magdeburg kontinuierlich das ganze Jahr hindurch im Schichtsystem fahren. Auch dabei wird neben dem Lernen die Hilfe für den Betrieb betont.

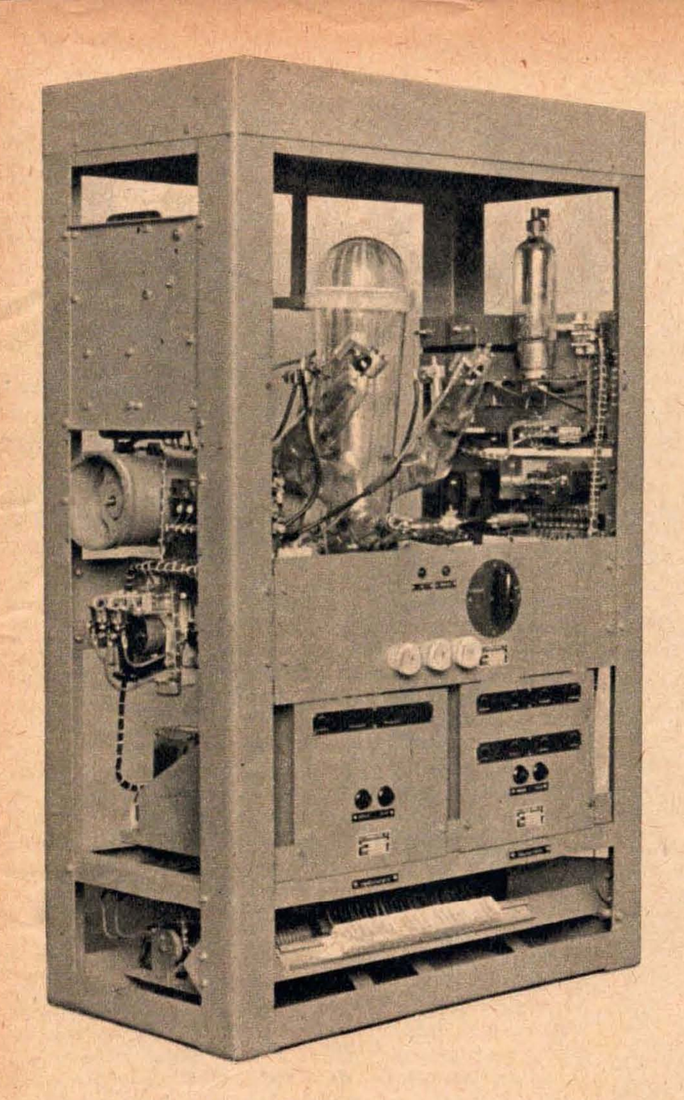
D.-R. Mann

Rechts: Praktikum der Chemiestudenten im VEB Fahlberg-List in Magdeburg.

Die Meßwarte des technologischen Praktikums dient der Anzeige und Registrierung der zahlreichen Meßwerte der Maschinen und ist in ihrer Bedeutung ein wichtiger Faktor für die praxisverbundene Ausbildung. Fotos: Ilop







HANS-JOACHIM KÖHL

Messen Steuern Regeln

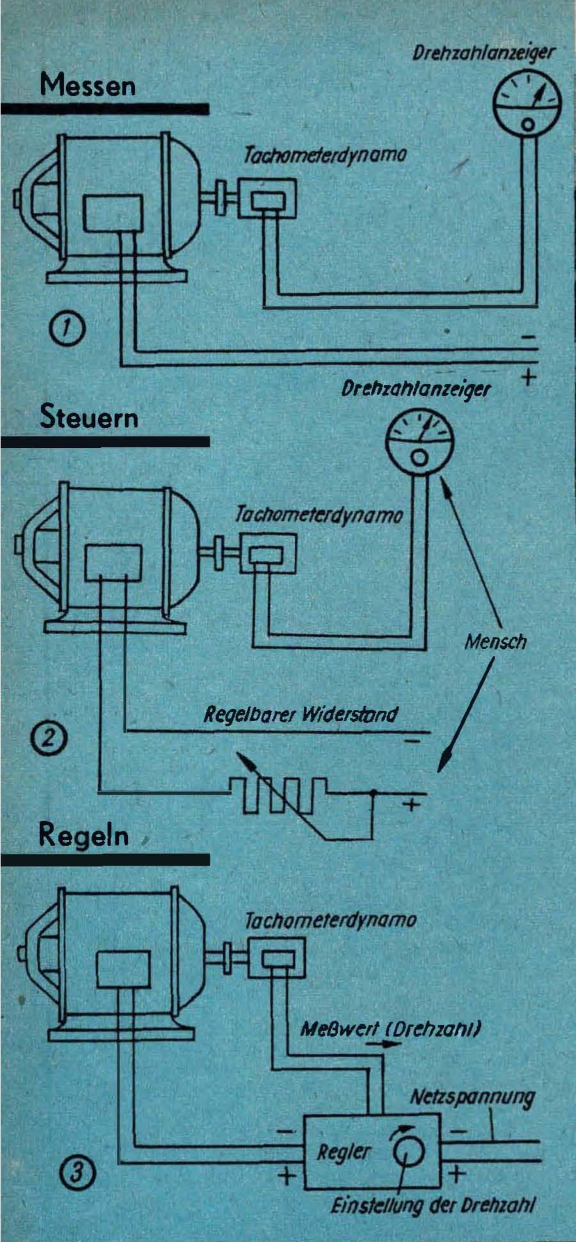
Elektronischer Regelantrieb zur stufen- und trägheitslosen Einstellung und Regelung von Lehrenbohrmaschinenantrieben.

Als der italienische Physiker Alessandro Volta den Galvanischen Froschschenkelversuch, entstanden aus dem Kontakt zweier verschiedener Metalle in einer leitenden Flüssigkeit, deutete und als Resultat die erste Quelle für strömende Elektrizität, die Voltasche Säule, schuf, ahnte er noch nicht, welch große Bedeutung diese Erfindung haben würde. Seit jenem Zeitpunkt entwickelte sich eine neue Lehre, die Lehre der Elektrizität. Aus der Elektrizitätslehre wurde ein völlig selbständiges Gebiet der Technik, welches sich weit verzweigt und fast überall Eingang gefunden hat. In den letzten Jahren hat sich besonders schnell die Elektronik als jüngster Zweig der Betriebsmeß-, Steuer- und Regeltechnik entwickelt. Betrachten wir nur die Erfolge der sowjetischen Wissenschaftler und Ingenieure auf dem Gebiet der Weltraumforschung und Raketentechnik, oder denken wir an die Automatisierung von Produktionsprozessen und ganzer Produktionsbetriebe, wie die vollautomatischen Kugellager- und Kolbenfabriken in der Sowjetunion.

Über einige Grundlagen der Regelungstechnik

Blicken wir in der Geschichte der Menschheit einmal etwas zurück, dann stellen wir fest, daß schon mit der Entwicklung der Maschinen ein neuer Zeitabschnitt begann. Die schwere körperliche Handarbeit wurde durch Maschinenarbeit abgelöst, und es wurde eine höhere Arbeitsproduktivität erreicht. Nach wie vor muß aber der Mensch noch schwer arbeiten. Er muß die Maschinen bedienen, schwere Lasten von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz transportieren oder ermüdende, eintönige Arbeiten verrichten. Die Hauptaufgaben in der sozialistischen und kommunistischen Gesellschaft bestehen jedoch darin, die Menschen in der Produktion von der körperlichen Arbeit zu befreien, ihn vom unmittelbaren Produktionsprozeß zu befreien und die Arbeitsproduktivität auf ein Vielfaches zu steigern, damit die Arbeitszeit auf wenige Stunden am Tage herabgesetzt werden kann. Diese Aufgaben lassen sich durch den Einsatz der Elektronik in der Industrie lösen.

Mit großem Erfolg wurde die Elektronik bisher in den verschiedensten Industriezweigen eingesetzt, sei es im Werkzeugmaschinenbau, in der Chemieindustrie, in der Papierindustrie, in der Textilindustrie und auf vielen anderen Gebieten. Die elektronischen Anlagen nehmen dem Menschen einen großen Teil der Arbeitsgänge ab und verrichten diese völlig auto-





matisch. Der Mensch braucht im wesentlichen diese Anlagen, die teilweise äußerst kompliziert sind, nur zu bedienen und zu überwachen und nur dann einzugreifen, wenn die automatischen Anlagen Störungen nicht selbst beheben können. Dazu ist aber eine hohe Qualifikation aller Arbeiter notwendig. Es wird die Zeit kommen, wo es keinen Arbeiter nach heutigen Vorstellungen mehr geben wird, sondern jeder Arbeiter wird ingenieurtechnische Kenntnisse haben müssen.

Die automatischen Produktionseinrichtungen ersetzen nicht nur den Menschen, sondern sie können auch ihre Aufgaben in vielen Fällen zuverlässiger, rascher und präziser erfüllen. Bei der hohen Produktionsgeschwindigkeit ist der Mensch meist nicht mehr in der Lage, die Prozesse zu regeln. Er kann mit seinen Händen und Sinnen nicht folgen, seine Reaktionsgeschwindigkeit ist zu gering. Zwischen dem Wahrnehmen einer Veränderung und der Ausführung durch Betätigen eines Hebels oder eines Schalters vergehen mindestens 0,04 s, meist noch mehr. Diese relativ lange Zeit ist zu groß, um die erforderlichen Genauigkeiten bei der Regelung einzuhalten.

Die Anforderungen, die in der gegenwärtigen Zeit an unsere Produktionsbetriebe gestellt werden, machen es erforderlich, daß man von der Mechanisierung zur Automatisierung übergeht. Bei der Mechanisierung ist die unmittelbare Anwesenheit des Menschen noch notwendig. Er ist es, der die Maschinen bedient, die einzelnen Aggregate der Anlagen überwacht, die Meß- und Anzeigeinstrumente kontrolliert und Abweichungen von den vorgeschriebenen Werten durch Drücken von Hebeln, Drehen von Schaltern und Ventilen usw. beseitigt. Seine Arbeit wird jedoch durch verschiedene Einrichtungen wesentlich erleichtert, so daß keine großen körperlichen Anstrengungen mehr nötig sind.



Links: Ingenieure des VEB Intron Leipzig bei der Erprobung eines neuentwickelten elektronischen Antriebsreglers.

Oben: Wo einst Häuser aus dem 17. Jahrhundert standen, entsteht jetzt ein moderner Industriebetrieb für industrielle Elektronik – der VEB Intron in Leipzig.

Bei einer vollautomatischen Anlage werden auch diese Arbeiten von der Maschine übernommen.

Was verstehen wir unter Messen?

Die Steuerung und Regelung einer Anlage setzen voraus, daß man die Vorgänge, die beeinflußt werden sollen, kennen muß. Um aber die Vorgänge zu erfassen und einen aussagekräftigen Wert zu erhalten, müssen sie gemessen werden. Je genauer das erfolgt, um so leichter lassen sich die Vorgänge überwachen. Schon in der Natur und im täglichen Leben spielt dieses Messen eine außerordentlich wichtige Rolle. Wir Menschen messen sehr viel mit unseren natürlichen Meßgeräten, den Augen, Ohren usw. und sind uns dessen meistens nicht bewußt. In der Technik kann man nun jede physikalische Größe, wie Druck, Geschwindigkeit, Drehzahl, Spannung usw., messen. Das ist besonders für die Regelungstechnik wichtig. weil das Vorhandensein eines gemessenen Wertes Voraussetzung für die Steuerung und Regelung eines Vorganges ist. Hier ist es allerdings oft notwendig, daß die gemessenen physikalischen Größen in elektrische (Spannung, Strom) umgeformt werden. Wie geschieht das? Wenn wir die Aufgabe haben, die Drehzahl eines Elektromotors in eine elektrische Größe umzuwandeln, so daß die Drehzahl an einem Instrument abgelesen werden kann, dann wird ein Tachometerdynamo mit der Welle des Motors gekoppelt *(Abb. 1)*. Der Tachometerdynamo mißt die Drehzahl, wandelt diese um und gibt eine Spannung ab, deren Höhe jeweils einer bestimmten Drehzahl des Motors entspricht. Schließt man an den Tachometerdynamo einen Spannungsmesser an, dann kann man auf einer entsprechend geeichten Skala die Drehzahlen ablesen.

In den meisten Fällen genügt es jedoch nicht, nur die Größe zu messen. Wenn wir mit einem Auto fahren, auf einer Straße, auf der nur eine begrenzte Geschwindigkeit zugelassen ist, sagen wir 60 km/h. dann müssen wir laufend die angezeigte Geschwindigkeit auf dem Tachometer beobachten und, falls notwendig, die Geschwindigkeit mit dem Gaspedal korrigieren. Hier kommen wir schon mit dem Begriff des Steuerns in Berührung.

Was bedeutet Steuern?

Allgemein versteht man unter Steuern, wenn ein Mensch in einen Kreislauf eingeschaltet ist, einen angezeigten Meßwert abliest und ein Steuerglied oder Stellglied betätigt. Im Auto ist das Steuerglied das Gaspedal.

Ähnlich ist es in der Technik. Ein Steuerkreis besteht aus zwei Hauptteilen, dem Geber und dem Empfänger. Das verbindende Glied zwischen Geber und Empfänger ist der Mensch. Wenn zum Beispiel eine Maschine mit Lochkarten oder einem Magnetband gesteuert wird, dann ist es erforderlich, daß der Arbeiter, der die Anlage bedient, das Programm für die Maschine vorher festlegt. Bei Lochkarten werden Löcher eingestanzt, bei Magnetbändern elektrische Impulse aufgesprochen. Die Maschine arbeitet dann selbständig nach diesem festgelegten Programm. Sie kann aber das Ergebnis ihrer Arbeit nicht kontrollieren, und hier ist wieder der Mensch notwendig. In diesem Fall ist der Geber des Steuerkreises die Lochkarte oder das Magnetband und der Empfänger die Maschine.

Auch in der Regelungstechnik können die Aufgaben eines Steuerkreises ohne den Menschen nicht erfüllt werden. Sehen wir uns unser Beispiel mit dem Elektromotor an *(Abb. 2)*. Der Motor sei für den Antrieb einer Maschine notwendig, die ständig mit der gleichen Drehzahl laufen soll. Der Mensch, der die Anlage bedient, wird nun laufend das Instrument, welches die Drehzahl anzeigt, beobachten. Ändert sich die Drehzahl infolge Netzspannungsschwankungen oder Belastungsschwankungen der Maschine, so muß der Mensch die Drehzahl nachstellen, bis der erforderliche Wert wieder erreicht ist. Diese offenen Regelsysteme, wie sie in den Beispielen gezeigt wurden, werden in Deutschland Steuerungen genannt.

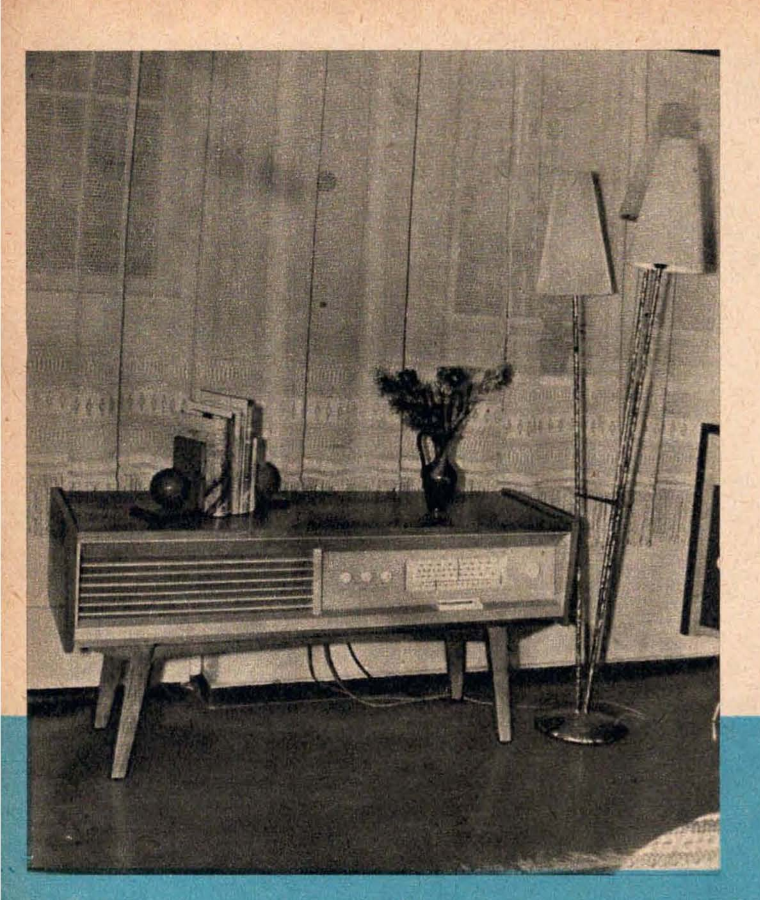
Was heißt nun Regeln?

In der Regelung kommt es darauf an, daß der Einfluß des Menschen unmittelbar im Produktionsprozeß ausgeschaltet und daß die Funktion des Menschen beim Steuern von der Maschine übernommen wird. An die Stelle des Menschen tritt ein automatischer Regler. An diesem Regler wird nur noch einmalig der gewünschte Wert, der in der Regelungstechnik als Sollwert bezeichnet wird, eingestellt. Denken wir dabei an einen Kühlschrank, in dem immer die eingestellte Temperatur annähernd konstant bleibt, ohne daß von außen jemand nachstellen muß. Oder betrachten wir unseren eigenen Körper. Wir werden feststellen, welche hervorragenden Beispiele die Natur geschaffen hat. Unsere Körpertemperatur, unser Blutdruck, der Zuckergehalt des Blutes usw. werden ständig konstant gehalten, vorausgesetzt natürlich, daß wir gesund sind. Der Körper reguliert alle Vorgänge automatisch.

Sehen wir uns nun ein Beispiel aus der Regelungstechnik an. Unser Elektromotor, der in einem Steuerkreis lief, soll jetzt in einem geschlossenen Regelsystem laufen, und seine Drehzahl soll immer konstant sein *(Abb. 3)*. An die Stelle des Menschen, der die Anlage bedient hat, wird nun der Regler eingesetzt. Diesem Regler wird die festgelegte Drehzahl als Sollwert vorgegeben. Die tatsächlich vorhandene Drehzahl wird hier ebenfalls am Motor gemessen. und dieser Wert wird nicht einem Instrument, was man zwar unabhängig davon auch machen kann, sondern dem Regler als vorhandener Istwert. in der Regelungstechnik Meßwert genannt, zugeführt. Der Regler hat nun die Aufgabe, den Sollwert mit dem Meßwert zu vergleichen und bei Veränderungen, beispielsweise Belastungsschwankungen, auftretende Differenzen zwischen Sollwert und Meßwert auszugleichen, so daß diese beiden Werte übereinstimmen.

Es ist ersichtlich, daß man auf diese Art jede physikalische Größe konstant halten kann. Voraussetzung ist, daß man einen Meßwert dieser zu regelnden Größe hat und die physikalische Größe durch ein Steuer- oder Stellglied beeinflussen kann. Wir haben es hier mit geschlossenen Regelsystemen zu tun, die nach Einstellung des Sollwertes die Arbeit automatisch durchführen.

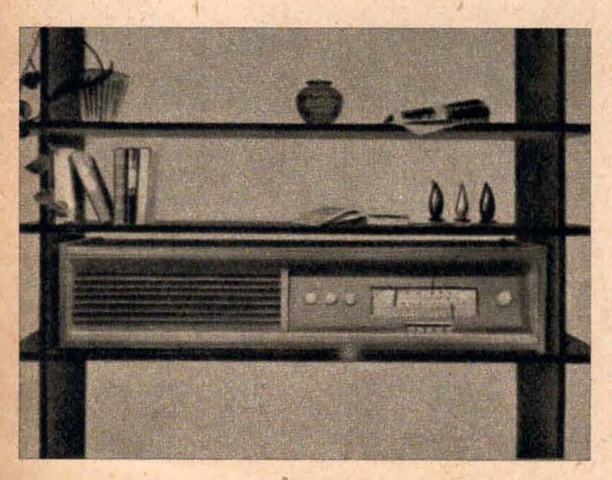
Die selbsttätige Regelung ist eines der wichtigsten Mittel für die Automatisierung unserer Industrie. Es werden Arbeitskräfte eingespart, die für andere Aufgaben eingesetzt werden können, die Produktionsgeschwindigkeit kann bedeutend erhöht werden, damit steigt die Arbeitsproduktivität, und die Qualität der Erzeugnisse wird ebenfalls verbessert.



Für unseren Leser geprüft:

HELI 3001

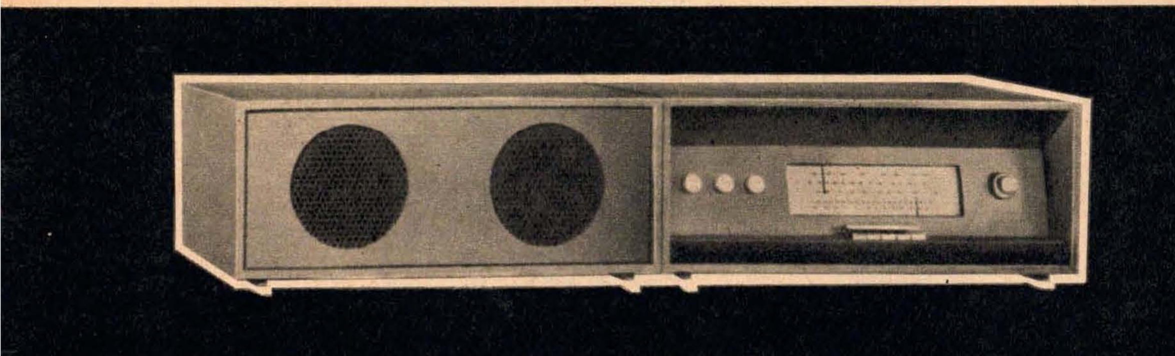




Die Rundfunk-Tisch- und Standgeräte sind seit Jahr und Tag ein wenig in den Schatten des „großen Bruders" Fernsehen und der „kleineren Brüder", der Koffer- und Taschenempfänger, geraten. Das heißt aber nicht, daß solche Geräte nicht mehr gefragt sind, im Gegenteil, der heutige moderne, mit hohem technischem Standard versehene Heimempfänger ist nach

Stromart	Wechselstrom 110, 127, 220, 240 Volt, etwa 60 VA
Kreise	AM 6, davon veränderlich 2 kapazitiv FM 11, davon veränderlich 2 kapazitiv
Wellenbereiche	Kurzwelle 6–18 MHz Mittelwelle 515–1620 kHz Langwelle 145–400 kHz Ultra-Kurzwelle 87,5–100 MHz
Empfindlichkeiten	AM etwa 25 μV, KW etwa 40 μV FM 3 μV bei 26 dB
Röhrenbestückung	ECC 85, ECH 81, EBF 89, EF 89, EABC 80, ECL 82, EM 84, EZ 80
NF- und Endstufen	korrigierte Lautstärkeregelung, getrennte Regler für Höhen und Tiefen, Ausgangsleistung 3 Watt, Klirrfaktor kleiner als 10%, 2 ovale Breitbandlautsprecher
Anschlüsse	Antenne, Erde, Bandkabeleingang 240 Ohm, TA-Buchse, 3poliger Magnetton-Anschluß, niederohmiger Fremdlautsprecherausgang
Besonderheiten	Bandspreizung des KW-Bereiches durch KW-Lupe, getrennter Antrieb für AM und FM, Gehäuse-Dipol, als Tischgerät mit getrennter Lautsprecher-Box
Preis	720,– DM

gestell ist abnehmbar. Edle Hölzer in ihren Naturtönen, darauf abgestimmte Farbigkeit, klare, gut übersehbare Gliederung der Bedienungsteile charakterisieren das Gerät und sind eine Zierde für jedes Heim. Sehr gut ist auch die Skala gelöst, die an Stelle der häufig wechselnden Stationseinteilung nur die Angabe der Meter und Frequenzen in den Wellenbereichen UK, K, M und L enthält. Da auch die Rückwand gut gestaltet wurde, läßt sich das Gerät auch im Raum frei aufstellen.
Zusammengefaßt kann also nochmals festgestellt werden, daß die Heli-Empfänger mit ihren modernen Gehäusen hinsichtlich der Furniere und Farben sowie der gesamten Linie weitgehend in jedes Zimmer passen. Das ist besonders wichtig, da die moderne Wohnung durch Umstellen der Möbel oder durch neue Raumelemente oft ein anderes Gesicht erhält. Das Rundfunkgerät darf dann nicht störend wirken, sondern muß sich der übrigen Einrichtung anpassen können. Die variablen Formen der Heli-Geräte entsprechen diesen Forderungen. — Damit wäre genug zum Äußeren des Empfängers gesagt.
Wenden wir uns dem zu, was ein gutes Gerät ausmacht. Heli RS 2 ist bestückt mit 8 Röhren der E-Serie und mit 6/11 Kreisen ausgerüstet, 6 AM, davon 2 veränderlich, und 11 FM, davon sind 2 veränderlich. In allen Wellenbereichen ist ein guter Empfang gewährleistet. Durch zwei frontal angeordnete ovale 2-W-Breitbandlautsprecher wird eine Schallauflösung erreicht, die für eine gute Klangqualität sorgt. Die Empfangs- und Wiedergabe-Leistung ist ausgezeichnet, die Empfindlichkeiten sind unter den technischen Daten angegeben. Der Klirrfaktor ist kleiner als 10 Prozent.
Die Wellenbereiche UK, Kurz, Mittel und Lang und der Tonabnehmeranschluß werden durch ein Drucktastenaggregat geschaltet. Der Skalenantrieb ist für die AM- bzw. FM-Bereiche getrennt. Für den Kurzwellenempfang ist eine Kurzwellenlupe eingebaut. Zur guten technischen Ausstattung gehören getrennte Regler für Höhen und Tiefen und ein 3poliger Magnettonanschluß.
Da ich das Standgerät RS 2 schon einige Monate besitze und bis auf einen kleinen mechanischen Fehler, die Drucktaste für die Mittelwelle ist defekt, nur Gutes feststellen konnte, kann ich am Schluß des Berichtes dem Hersteller auch meine Anerkennung aussprechen.



wie vor gewünscht. Hier sei deshalb ein modernes Standgerät der Firma Hempel KG, Limbach-Oberfrohna, vorgestellt.
Bevor ich aber zum Standgerät komme, sei noch etwas allgemein über die modernen Flachbaugeräte mit dem Empfänger „Heli 3001" gesagt. Heli 3001 ist ein Mittelsuper für Wechselstrom und für amplituden- sowie frequenzmodulierte Rundfunksendungen. Für alle Geräte – das Heli-Chassis 3001 wird als Rundfunkgerät RK 2 und RS 2 geliefert – kann gesagt werden, daß sie in einer Form sind, welche der neuen Architektur und Raumgestaltung Rechnung trägt. So sind beim Gerät RK 2 das Steuergerät und die Lautsprecherbox getrennt und lassen sich deshalb nach akustischen und bedienungstechnischen Gesichtspunkten gut im Raum aufstellen. Das RK 2 paßt sich also den variablen Anbaumöbeln gut an und kann in Wand- und Bücherregale eingeordnet werden. Beim Standgerät RS 2, welches hier näher besprochen werden soll, sind das Steuergerät und die Schallbox in einer Längseinheit zusammengefaßt. Das Untergestell ist abnehmbar.

HEINZ KROCZECK



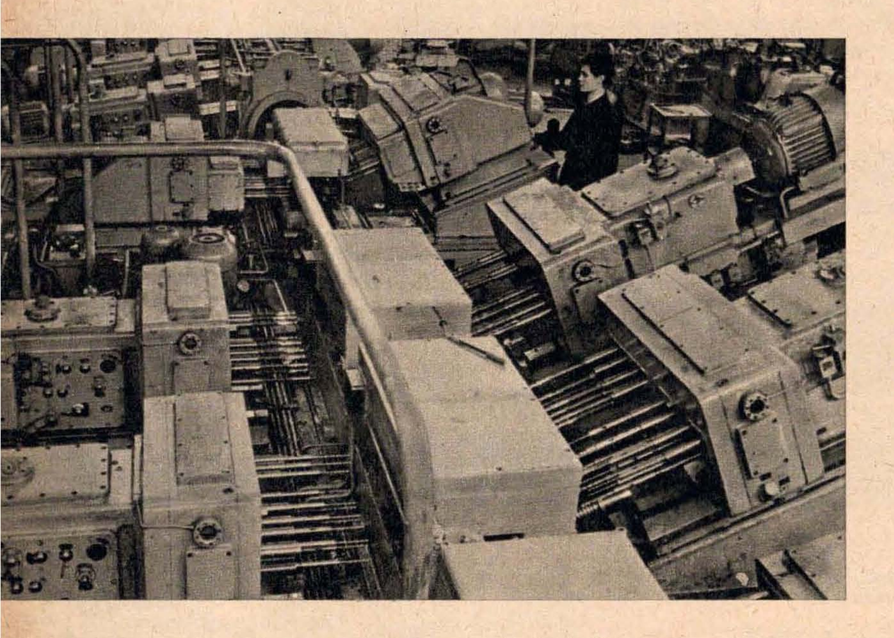
ZU BESUCH

BEIM FAHRZEUGBAU (II)

MIT

GERD SALZMANN

AUTOMATISIERUNG



Oben: In unablässigem Strom verlassen die Motorengehäuse die automatischen Fließstraßen.

Zu Fließstraßen zusammengefügte Werkzeugmaschinen, wie diese Mehrfachbohrwerke, führten bei der Bearbeitung der Zylinderblöcke zu einer 10fachen Produktionserhöhung.

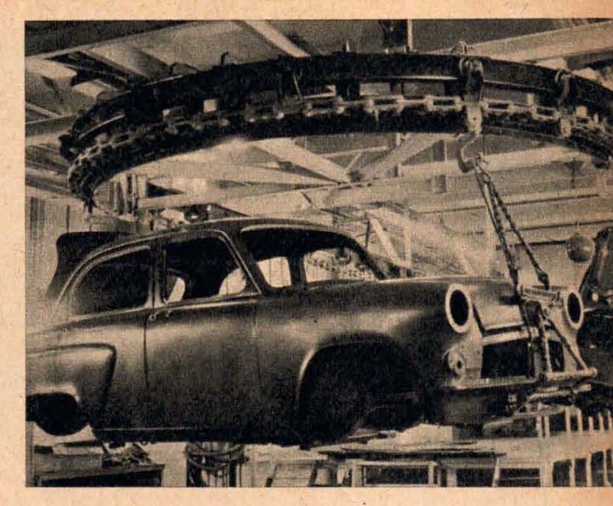
IM MOSKWITSCH-WERK

Hatte ich im VEB Automobilwerke Sachsenring, Zwickau, die Produktion unseres Kleinwagens „Trabant" (*Heft 2/62*) kennengelernt, so sollte ich nun im Rahmen dieser Artikelfolge die Gelegenheit erhalten, das Moskauer Kleinwagenwerk zu besuchen. Natürlich wird hier, wie allgemein bekannt, mit dem „Moskwitsch" kein Kleinwagen in unserem Sinne gebaut, doch schließlich ist die Werkbezeichnung nur die eine Seite, die Produktion aber die andere, viel wichtigere Seite des Werkes.

Auch im Moskauer Kleinwagenwerk hat man, wie in vielen Fahrzeugwerken Europas, darunter zu leiden, daß die meisten Gebäudekomplexe in einer Zeit entstanden, als selbst größte Optimisten einen so gewaltigen Aufschwung der Produktion nicht ahnten. Die Folge davon ist, daß das ehemals hübsche Ziegelkleid an allen Ecken und Enden zu knapp wird. Mich interessierten allerdings in diesem Moskauer Werk, ehrlich gesagt, weniger die Sorgen der Bauleute, als vielmehr die Methoden, mit denen der

Wagen gebaut wird, den ich schon bei verschiedenen Fahrten kennen- und schätzengelernt hatte.

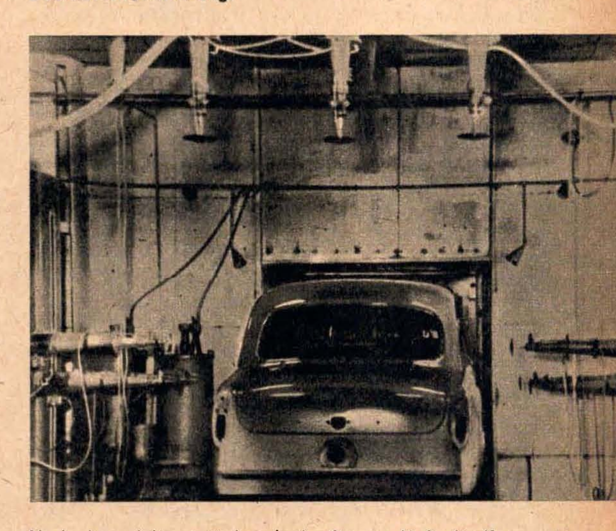
Als ich noch auf den zu meiner Begleitung bestellten Ingenieur wartete, versuchte ich, die ersten Eindrücke vom Werk zu erhaschen. Viel kam allerdings nicht dabei heraus, denn Autowerke haben nun einmal in aller Welt, zumindest rein äußerlich, eine gewisse Ähnlichkeit. Es herrscht ein Kommen und Gehen der Schichtarbeiter, Transportwagen schlängeln sich durch die Werkstraßen, und ab und an passiert ein Konvoi von Versuchsfahrzeugen das Tor, um in stundenlanger Fahrt auf Herz und Nieren geprüft zu werden. Neu war für mich lediglich die Pick-up-Ausführung des Moskwitsch, der im Werkverkehr eingesetzt wird. Mein Begleiter berichtete mir dann, daß dieser Wagen sich größter Beliebtheit in der Landwirtschaft erfreut, da seine Ladefläche auch wahlweise mit Sitzbänken ausgestattet werden kann.



An Hängebändern läuft die Moskwitsch-Karosserie zur weiteren Oberflächenbehandlung.

Es ist vieles anders

Doch nun zum Werkbesuch selbst. Schon bei meinem Eintritt in die erste Halle merkte ich, daß im Moskauer Kleinwagenwerk vieles anders ist als in anderen Autofabriken. Hier herrscht eine weitgehende Mechanisierung und Automatisierung vor, wie sie in gleichartigen Betrieben unserer Republik noch nicht erreicht wird. Schon vom bloßen Anblick her macht sich diese Automatisierung dadurch bemerkbar, daß in vielen Abteilungen nur eine geringe Zahl von Arbeitern zu sehen ist. Es gibt hier viele Taktstraßen, die nur von ein oder zwei Technikern oder Ingenieuren kontrolliert werden. Überdies finden sich noch elektrische Überwachungssysteme, die über akustische oder optische Anlagen melden, wo sich ein Fehler eingeschlichen hat. Die Automatisierung ist so weit fortgeschritten, daß ich sie auch in den Mittelpunkt meiner Betrachtungen stellen will. Hier im Moskwitsch-Werk wurden gerade in den letzten Jahren eine Fülle neuer Typen halbautomatischer und automatischer Maschinen für die Fließbandstrecken gebaut.



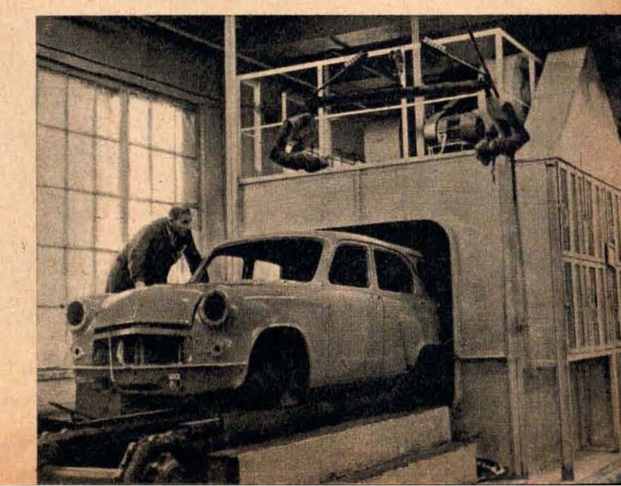
Nach dem elektrostatischen Lackauftragen läuft die Karosserie auf Bandförderern in die Trockenkammern.

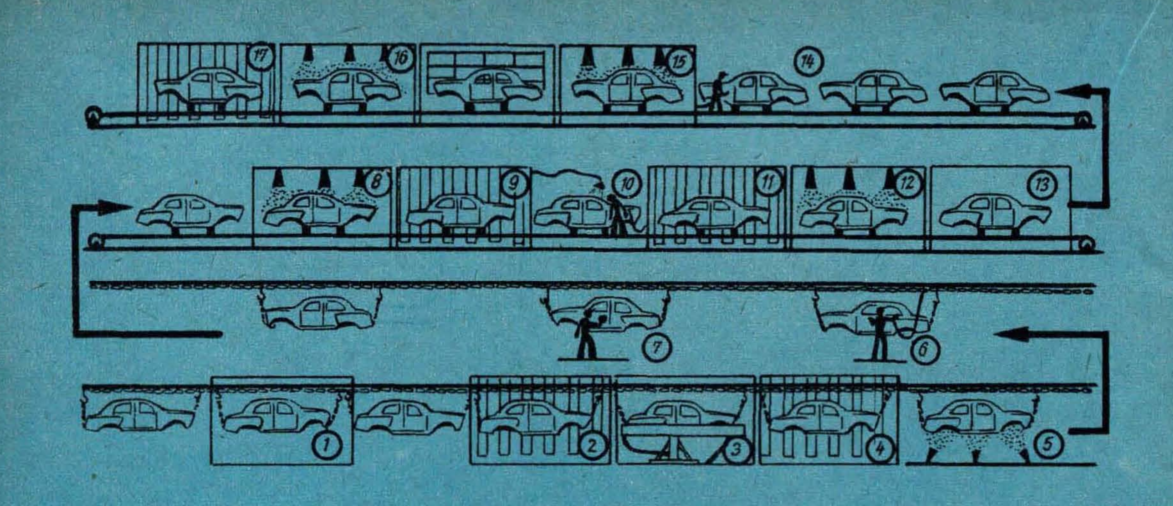
Automatisierung hilft dem Menschen

Im Moskauer Kleinwagenwerk arbeiten zehn automatische Taktstraßen. Allein durch die Einführung einer einzigen Taktstraße, die der Bearbeitung der Zylinderblöcke dient, wurden 30 Einzelmaschinen eingespart und 25 Arbeiter für andere spezialisierte Arbeiten freigestellt. Bei diesen Maßnahmen konnte zugleich die Produktion der Zylinderblöcke um das Zehnfache gesteigert werden. Alle diese Daten teilte mir mein sachkundiger Begleiter mit. Er berichtete von den Preßanlagen, in denen das Material durch Hochfrequenzstrom erwärmt wird, und von der Montage der Motorengehäuse, bei denen die Zylinderköpfe auf automatischer Strecke mit Ventilen, Federn und Schrauben ausgestattet werden.

Wenn man diese Fülle automatischer Einrichtungen kennenlernt, begreift man erst, warum der Aufbau des Sowjetlandes auf allen Gebieten so rasche Fortschritte macht. Immer wieder war ich aber auch geneigt, Vergleiche mit den mir bekannten Fertigungsmethoden aus dem Fahrzeugbau der DDR zu ziehen, und ich war jedesmal froh, wenn ich Dinge bemerkte, die bei uns in ähnlicher Art vorhanden sind. So entdeckte ich zum Beispiel die Punktschweißautomaten,

In glänzendem Lackkleid kommt die Moskwitsch-Karosserie aus der Lackiererei und läuft nach der Kontrolle durch den Bereichsleiter zur Montage weiter.

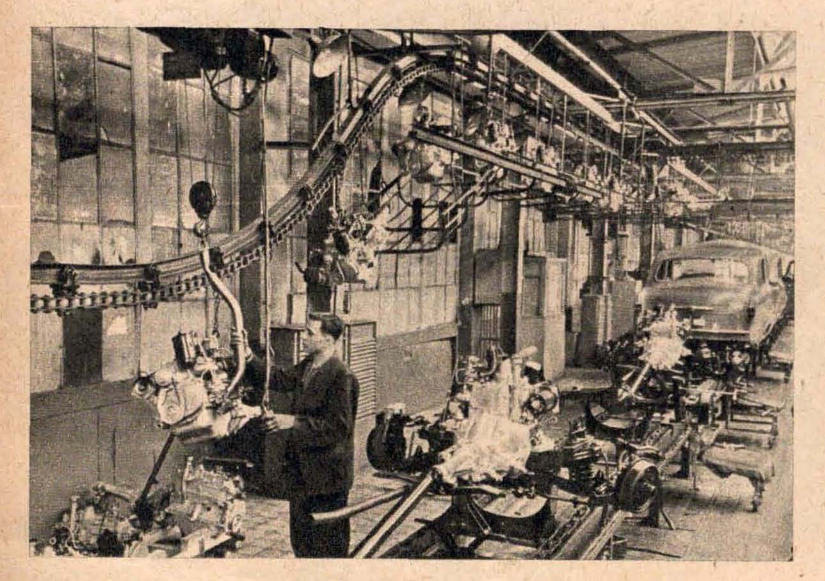




bei denen zur Anfertigung der Wagentüren in einem einzigen Arbeitsgang 76 Punktschweißungen ausgeführt werden.

Es würde den Raum dieses Berichtes bei weitem übertreffen, wollte ich hier meine Notizen nur annähernd auswerten. Ein Beispiel aber, das mir die modernen Fertigungsmethoden des Moskwitsch-Werkes besonders eindringlich vor Augen führte, sei noch genannt. Es ist die vollautomatisierte Oberflächenbehandlung der Karosserie. Hier ist der Mensch fast völlig aus dem Arbeitsprozeß herausgezogen. Alles ist durch Lichtschranken, Taster und Greifer gelöst. Das Aggregat besteht insgesamt aus sechs Zerstäuberkammern. Dazwischen vollzieht sich das Grundieren der Rahmenbodenanlage, das Zwischentrocknen und endlich das Spritzen des Oberlacks im elektrostatischen Feld. Das elektrostatische Lackieren ist bekanntlich die modernste Lackiermethode, bei der Lackverluste weitgehend vermieden werden. Das Moskauer Kleinwagenwerk hat diese Methode als erste Autofabrik Europas zur Aufbringung des Oberflächenlacks auf Karosserien angewendet. Als Quelle dient ein Hochspannungsgenerator von 80 000 V.

Ja, im Moskauer Kleinwagenwerk konnte ich wirklich moderne Methoden der Automobilfertigung kennenlernen. Obwohl ich leidenschaftlich gerne hinter dem Lenkrad sitze und die sowjetischen Kollegen zum Abschluß meines Besuches eine kurze Probefahrt mit einem derjenigen Wagen organisierten, die für die Lieferung in die DDR bereitgestellt wurden, so haben doch die weitestgehend automatisierten Produktionsprozesse den stärksten Eindruck auf mich gemacht.

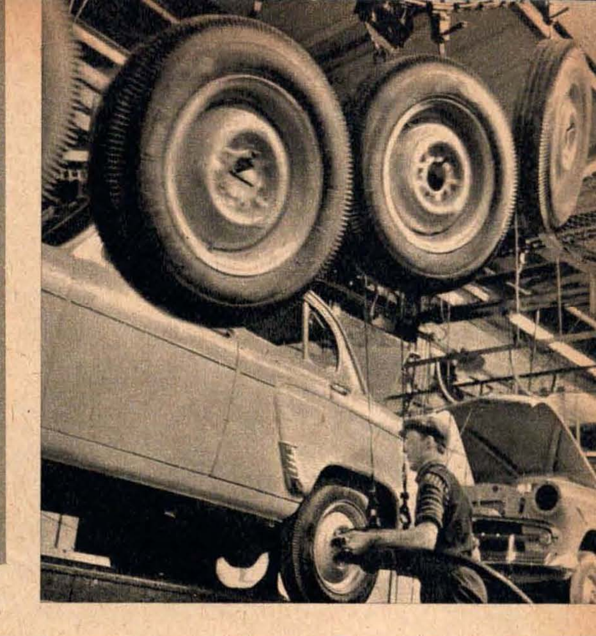




Schema der automatisierten Oberflächenbearbeitung.

1. Phosphatieren der Karosserie
2. Trocknen
3. Spritzen der Rahmenbodenanlage
4. Trocknen
5. Spritzen des Füllanstrichs
6. Trockenschleifen
7. Kitten
8. Aufbringen des Kitts im elektrostatischen Feld
9. Trocknen
10. Feuchtes Schleifen
11. Trocknen
12. Erstes elektrostatisches Lackieren
13. Trocknen
14. Trockenes Schleifen
15. Zweites elektrostatisches Lackieren
16. Drittes elektrostatisches Lackieren
17. Trocknen





Bei der Montage der Reifen werden mit einem einzigen Werkzeug alle fünf Radmuttern zugleich angezogen (oben).

Ein historisches Foto: Der 500 000. Moskwitsch verließ vor geraumer Zeit die Endmontage (rechts).

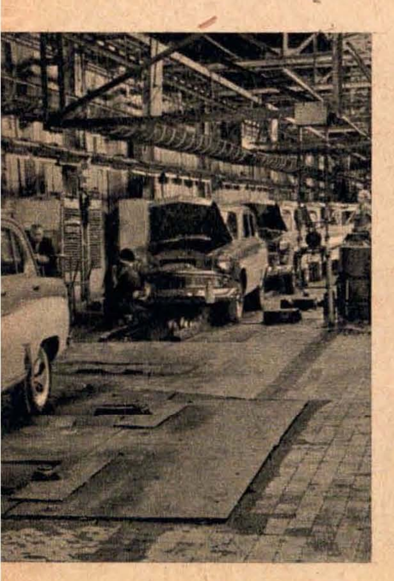


Untere Reihe, von links nach rechts:

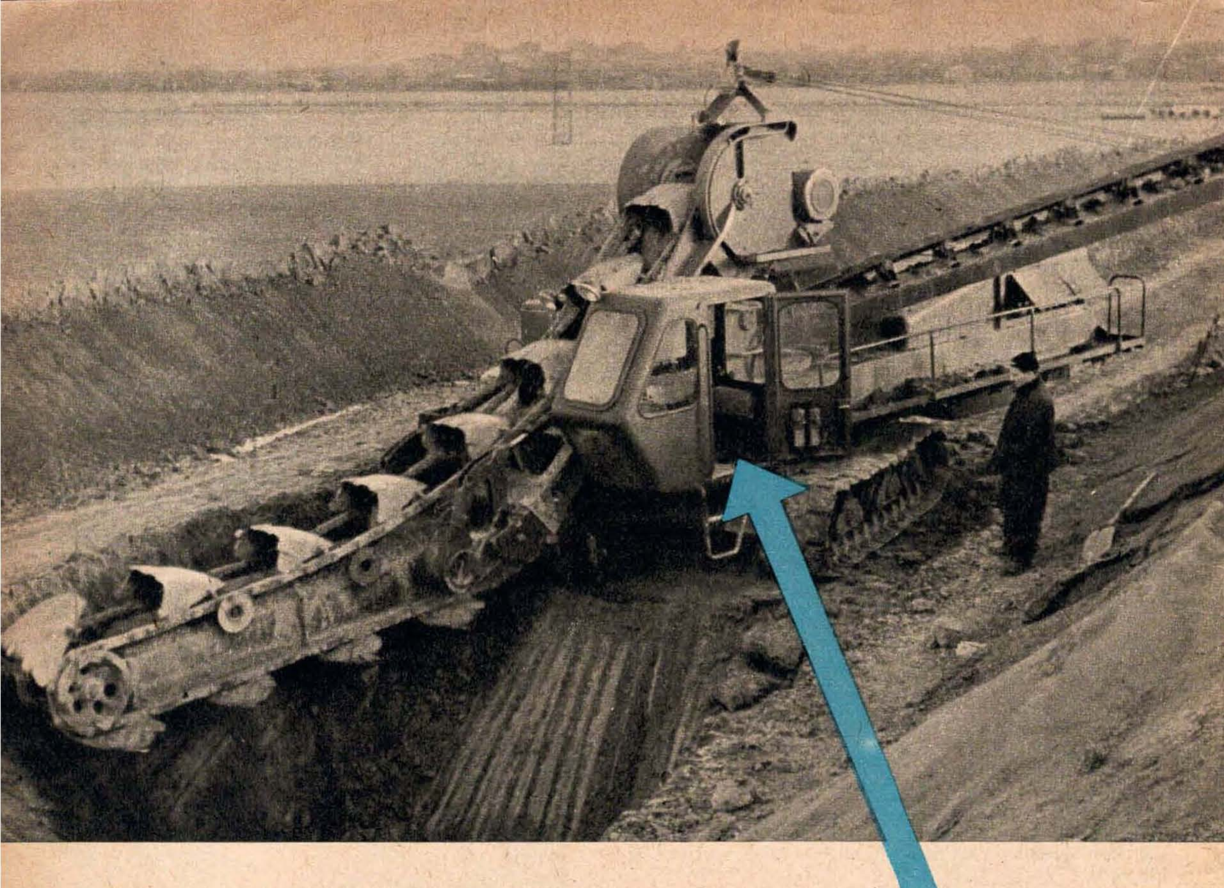
Takt um Takt kommen die Motoren heran – Takt um Takt geht auf den Förderbändern der Moskwitsch seiner Vollendung entgegen.

Anschließend an die Endmontage wird jeder Moskwitsch auf einem Rollprüfstand überprüft.

Nach einer Probefahrt wird die Tagesproduktion zum Versand bereitgestellt.







„Geisterhand" steuert Bagger

Die völlige Automatisierung bestimmter Arbeitsvorgänge ist speziell im Werkzeugmaschinenbau weit verbreitet.

Im Bauwesen ist ein programmgesteuerter Vorgang noch eine Seltenheit, so daß der schwenkbare Grabenbagger aus dem VEB Schwermaschinenbau Georgij Dimitroff Magdeburg mit der Typenbezeichnung Rs 50 als programmgesteuertes Gerät bisher einzig in seiner Art ist. Der Bagger kann durch seine Programmsteuerung stundenlang arbeiten, ohne daß der Baggerführer seinen Platz am Steuerstand innehat.

Der bedeutendste Vorteil ist dabei nicht nur, daß die Arbeit des Baggerführers wesentlich leichter wurde, sondern vielmehr, daß der Baggerführer sich vom arbeitenden Gerät entfernen und an bestimmten Stellen den Arbeitsvorgang viel intensiver beobachten und die Arbeitsweise beurteilen kann.

Der Raupenschwenkbagger Rs 50 ist ein mit einem Zweiraupenfahrwerk ausgestatteter schwenkbarer Grabenbagger. Sein Oberbau läßt sich um 180° schwenken und ist obendrein mit einem vom Oberbau unabhängig um weitere 180° schwenkbaren Ladeband ausgerüstet. Auf diese Weise ist das Gerät allseitig beweglich und kann in einem großen Umkreis seine Massen absetzen. Das Gerät ist für folgende Arbeiten besonders geeignet:

a) Für Herstellung von Gräben, Kanälen, Baugruben,

Es gibt auf dem Markt eine Vielzahl von Baggern für die Herstellung von Gräben, aber es kann ohne weiteres festgestellt werden, daß der programmgesteuerte Bagger Rs 50 aus dem VEB Schwermaschinenbau Georgij Dimitroff diesen bisher bekannten Baggertypen entschieden überlegen ist.

Mit einer maximalen Geschwindigkeit von 1,12 km/h kann der Bagger umgesetzt werden.

TECHNISCHE DATEN

Masse: 25 t

Eimerinhalt: 50 l

kleinste Grabenbreite: 780 mm

Baggertiefe bei kurzer Leiter: 2,5 m
mit langer Leiter: 3,5 m

Leistung bei geschüttetem Boden: 135 ... 210 m^3/h
(je nach Bodenklasse)

Leistung bei gewachsenem Boden: 90 ... 180 m^3/h
(je nach Bodenklasse)

Fahrgeschwindigkeit beim Baggern: 0,136 m ... 10,5 m/min

max. Transportgeschwindigkeit: 1,12 km/h

spezifischer Bodendruck: 0,66 kp/cm^2

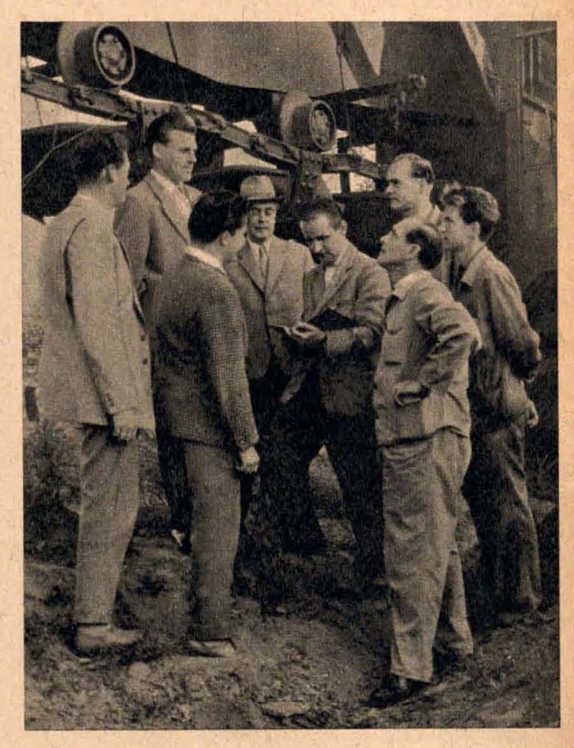
Kanalbecken in jeder Breite mit senkrechten und beliebig geneigten Wänden,

b) für Planierungsarbeiten,

c) für Zuschütten von Gräben,

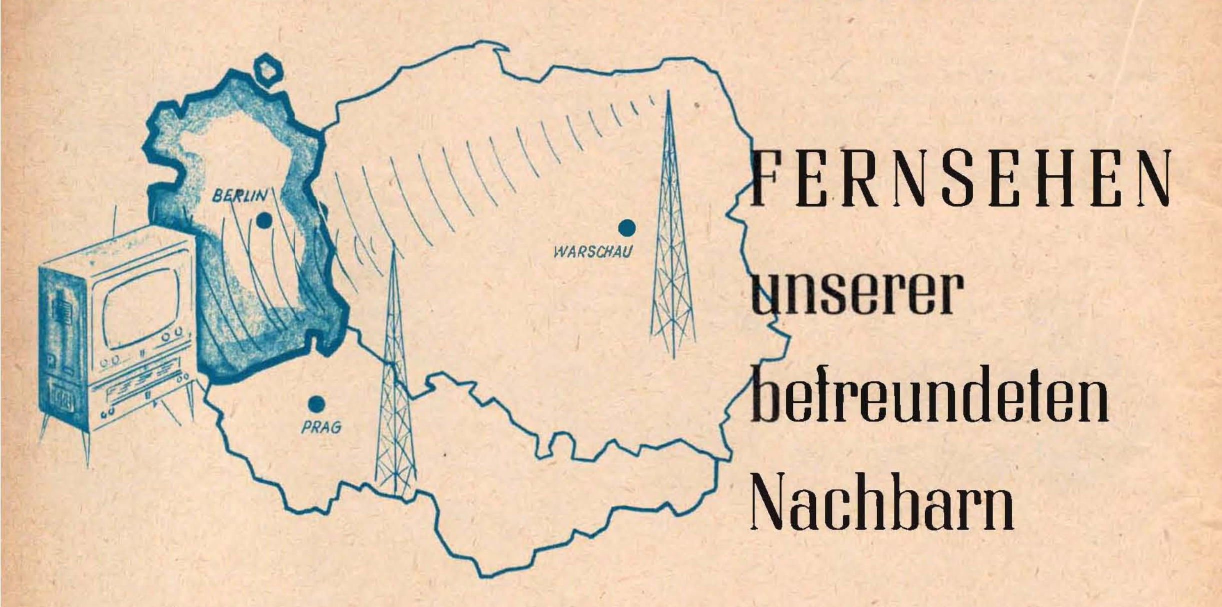
d) für Baggerung im Hochschnitt.

85 PS leistet der luftgekühlte Dieselmotor, der den Bagger antreibt. Das Raupenfahrwerk, das Baggerschwenkwerk und das Leiterhubwerk haben hydraulische Antriebe, die stufenlos reguliert werden können. Eimerkette und Bandtrommel werden durch Elektromotoren angetrieben. Den erforderlichen Strom liefert ein im Gerät eingebauter Generator von 38 kVA. *Schmidtchen*



Wesentliche Teile dieses Baggers sind standardisiert. Bei seiner Entwicklung hat das Mitrofanow-Aktiv des Werkes wesentlich mitgewirkt und dazu beigetragen, daß dieses Aggregat auch in seinen Herstellungskosten günstiger als bisher gestaltet werden konnte.

ING. K. STRENG



FERNSEHEN unserer befreundeten Nachbarn

Auch unsere polnischen und tschechoslowakischen Freunde geben sich dem häuslichen „Laster" des Fernsehens hin — genau wie wir. Dort wie hier spielt die „Television" eine wichtige Rolle im Leben der Menschen.

Keine Angst — wir beabsichtigen nicht, an dieser Stelle die kulturpolitische Mission des Fernsehens im allgemeinen und besonderen mit gebührender Feierlichkeit zu würdigen! Heute beschäftigt uns eine technische Seite des Problems: In den Grenzgebieten im Osten und Südosten unserer Republik, bis weit ins Land hinein, können sowohl das polnische als auch das tschechoslowakische Fernsehen empfangen werden. Zahlreiche Berichte hierüber liegen vor.

Dabei werden immer wieder zwei Fragen an uns gerichtet: Welchen Sender haben wir empfangen? Warum konnte nur das Bild, aber kein Begleitton aufgenommen werden?

Die Fernsehsender aller sozialistischen Staaten, mit Ausnahme der Deutschen Demokratischen Republik, arbeiten nach der sogenannten OIRT-Norm. Abweichend hiervon benutzt die Deutsche Demokratische Republik die CCIR-Norm, in Übereinstimmung mit den westeuropäischen Staaten. Wir könnten unsere Fernsehsender nicht ohne weiteres auf die OIRT-Norm umstellen, ohne die ganze internationale Senderplanung durcheinanderzubringen.

Die abweichende Fernsehnorm unserer sozialistischen Nachbarstaaten bedeutet unter anderem, daß die Kanalaufteilung der Fernsehsender in jenen Ländern etwas anders verläuft als bei uns, das heißt, die Senderfrequenzen liegen bei unseren Freunden ein wenig

Die Fernsehsender der Volksrepublik Polen

Ort	OIRT-Kanal	Entsprechender CCIR-Kanal	Leistung in kW	Antennen-polarisation
Warschau	2	3+	7	horizontal
Lodz	6	5	2,5	horizontal
Poznan	7	6+	9	horizontal
Katowice	8	7+	225	horizontal
Krakow	10	10-	0,5	horizontal
Wroclaw	12	11+	123	horizontal
Szczecin	12	11+	8	horizontal
Gdansk	3	4+[1])	4	horizontal
Olsztyn	6	5	1,2	horizontal

Von den genannten Sendern kommen für den Empfang in unseren Grenzgebieten am ehesten Szczecin, Wroclaw oder Poznan in Betracht. Die Empfangsantennen müssen entsprechend ausgerichtet sein und meist auch einen erheblichen Leistungsgewinn aufweisen. Außerdem ist in diesen Gebieten örtlich oft der Empfang von Fernsehfrequenzumsetzern möglich, zum Beispiel im Raum Görlitz im OIRT-Kanal 6 (etwa unser Kanal 5).

[1]) Der OIRT-Kanal 3 (Bildträgerfrequenz 77,25 MHz) hat im CCIR-Kanalschema keine Parallele. In Gegenden, in denen mit dem Empfang des Senders Gdansk (Danzig) gerechnet werden kann, empfiehlt es sich, den Kanalstreifen 4 entsprechend umzuändern.

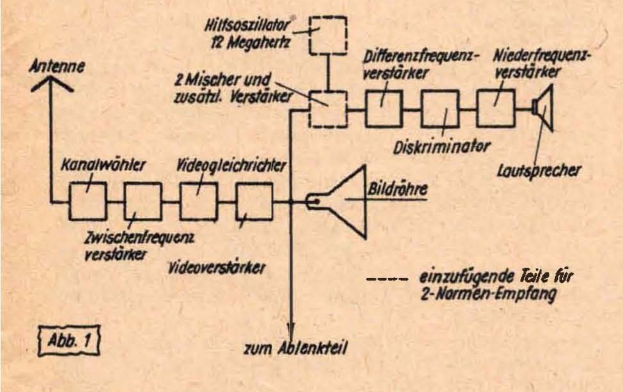
anders. Die untenstehenden Tabellen geben eine Übersicht über die Fernsehsender unserer Nachbarn, deren Senderfrequenzen und Kanalbezeichnung sowie der (bei uns gültigen) CCIR-Kanäle, die etwa dem jeweiligen Senderkanal entsprechen.

Was sagen uns die Tabellen?

Ein + hinter der CCIR-Bezeichnung bedeutet, daß der betreffende OIRT-Sender etwas oberhalb der genannten Kanalfrequenz arbeitet, ein – heißt, daß er etwas unterhalb unseres CCIR-Kanals arbeitet. Meist genügt die Feinabstimmung des Fernsehempfängers, um die geringe Differenz abzugleichen, nur in schwierigen Fällen muß der Kanalwähler nachgeglichen werden (aber bitte nur vom Fachmann durchführen lassen).

Wie erhalte ich zum Bild auch den Ton?

Schwieriger ist es, zu dem Bild der OIRT-Sender auch den Begleitton zu empfangen. Die Sender unserer Freunde arbeiten mit einem Frequenzabstand von 6,5 Megahertz an Stelle der 5,5 MHz unserer Sender. Deshalb benötigen moderne Fernsehempfänger ein Zusatzgerät, um Bild und Ton beider Sender empfangen zu können. Schaltungen dieser Art sind in der Fernsehindustrie bekannt.



Blockschaltbild eines für CCIR-OIRT-Normen umgebauten Fernsehempfängers.

Die Zusatzgeräte erzeugen eine Hilfsfrequenz, die die 6,5 MHz in 5,5 MHz umsetzt. Eine Ausnahme machen hier die alten Fernsehgeräte wie „Rembrandt" und „Rubens" vom VEB Rafena-Werke. Diese Empfänger arbeiten noch nach dem sogenannten Paralleltonprinzip, das bei neueren Entwicklungen nicht mehr angewandt wird. Für den Mehr-Normen-Empfang haben diese alten Geräte einen unbestreitbaren Vorteil: Bei „falschem" Abgleich lassen sich Bild und Ton beider Normen ohne Zusatzgerät empfangen, wenn auch mit gewissen Qualitätseinbußen, die in diesem Fall meist gern in Kauf genommen werden.

Lohnt sich der Einbau eines solchen Zusatzgerätes überhaupt? Das kann nur individuell entschieden werden. Ein Empfang ist grundsätzlich nur in einem begrenzten Abstand vom Sender, also von der Staatsgrenze aus, möglich. Vor der Anschaffung eines Normenwandlers sollte man sich unbedingt vergewissern, ob ein Empfang überhaupt möglich ist. Können Sie an Ihrem Wohnort einen OIRT-Sender regelmäßig empfangen, dann liegt die Entscheidung bei Ihnen. Immerhin sind auch sehr häufig gewisse Sprachschwierigkeiten zu bedenken. Zudem sind Normenwandler nicht im Fachgeschäft erhältlich, sondern müssen vom Fachmann gebaut und eingebaut werden. Freilich dürften diese Probleme den echten Funk- und Fernsehamateur kaum abschrecken.

Zum Abschluß möchten wir den Post- und Fernmeldeministerien beider Länder und der Botschaft der ČSSR in Berlin unseren herzlichen Dank sagen für die so freundlich gegebenen Informationen.

☆

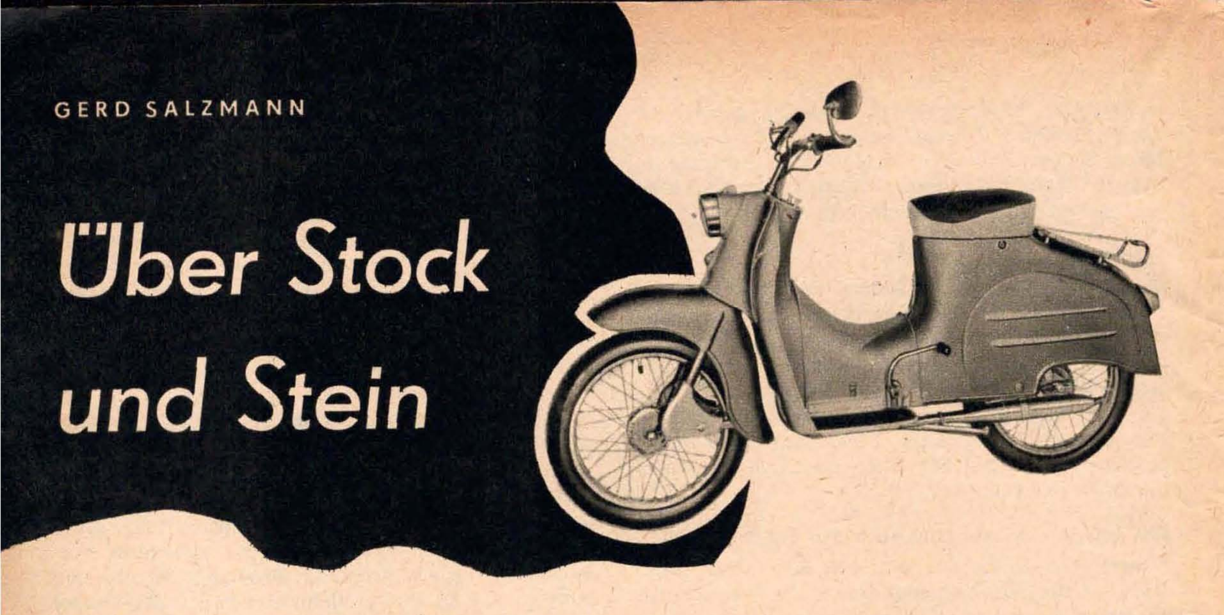
Fernsehfrequenzumsetzer sind Fernsehsender kleiner Leistung, die das Programm eines Großsenders aufnehmen und es meist auf einer anderen Frequenz wieder ausstrahlen, um den Fernsehempfang in einem kleinen Gebiet zu verbessern. In unserer Republik finden wir Fernsehfrequenzumsetzer sehr häufig im Thüringer Wald, wo Ortschaften, bedingt durch das bergige Gelände, den Großsender nur schlecht oder überhaupt nicht empfangen, sowie im Oderbruch, wo durch die große Entfernung vom Sender nur ein schlechter Empfang möglich ist.

Die Fernsehsender der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik

Ort	OIRT-Kanal	Entsprechender CCIR-Kanal	Leistung in kW[2]	Antennen-polarisation
Prag	1	2+	30	horizontal
Ceske Budejovice	2	3+	10	horizontal
Plzen	10	10-	10	horizontal
Usti	12	11+	8	vertikal
Pardubice	6	5	10	horizontal
Brno	9	8+	10	horizontal
Ostrava	1	2+	10	horizontal
Bratislava	2	3+	10	horizontal
Banska Bystrica	7	6+	10	horizontal
Kosice	6	5	10	vertikal

Für den Empfang in der DDR kommen hauptsächlich die Sender Usti, Prag, Pardubice und Plzen in Betracht. Außerdem wurden Sendungen von Fernsehfrequenzumsetzern empfangen, über die zur Zeit keine verbindlichen Angaben vorliegen.

[2]) Die Leistungsangaben der ČSSR-Fernsehsender beziehen sich auf die Ausgangsleistung des betreffenden Senders und nicht (wie allgemein üblich) auf die von der Antenne abgestrahlte Leistung. Schätzungen der etwaigen Reichweite des Senders müssen deshalb mit größter Vorsicht erfolgen.



GERD SALZMANN

Über Stock und Stein

Spricht man von Suhl, so denkt heute ein großer Kreis von Menschen nicht nur an das kleine Bezirksstädtchen gleichen Namens, das unweit von Oberhof idyllisch an den Südwest-Hängen des Thüringer Waldes gelegen ist, sondern auch an den VEB Fahrzeug- und Gerätewerk Simson. Die Popularität, die dieser Betrieb unserer volkseigenen Fahrzeugindustrie erlangt hat, ist wohl vor allem darauf zurückzuführen, daß hier die Fahrzeuge der Massenmotorisierung, die schmucken Mopeds und Kleinroller, gefertigt werden. Der umfangreiche Export dieser motorisierten Zweiräder, das Vorhandensein von Service-Werkstätten in vielen europäischen Ländern, wie auch in Kairo, Conakry und Kuba, ja sogar in der Mongolei und in Vietnam, zeugen von der Beliebtheit der Suhler Erzeugnisse. Daß auch dort Verlaß auf die kleinen Fahrzeuge und ihre 50-cm³-Triebwerke ist, bewies nicht zuletzt die 50000-km-Fahrt der beiden Diplom-Ingenieure R. König und W. Schrader, die zwei Mopeds vom Typ SR 2 E auf ihrer Fahrt durch Europa, Asien und Afrika erprobten.

Auf meinen Fahrten durch die Republik habe ich keinen Ort gefunden, wo nicht Erzeugnisse aus dem gleichen „Stall" genügsam und zuverlässig zur Freude ihrer Besitzer ihre Pflicht taten. Soll mir also niemand verdenken, daß ich zu Beginn der diesjährigen Testsaison das neueste Modell des KR-50 bestieg, um einmal selbst festzustellen, was der „Kleine" jetzt zu bieten habe. Um es vorwegzunehmen: Ich wurde nicht enttäuscht. — Sicher wollen Sie, lieber Leser, das aber näher begründet haben.

Etwas über Motor und Fahrgestell

Natürlich ist dies nicht der erste Bericht, der über den KR-50 geschrieben wird. Das ist auch ganz gut so, denn so kann ich mich auf das Wesentliche beschränken. Anlaß zu der erneuten Probefahrt war die wesentlich verbesserte Federung des kleinen Fahrzeugs, die einen bedeutenden Teil des Fahrkomforts ausmacht.

Zunächst sei der Motor vorgestellt. Wir sehen uns zu diesem Zweck die obenstehenden technischen Daten an.

Der Zentralschwimmer-Vergaser von der Berliner Vergaser-Fabrik mit Naßluftfilter und Ansauggeräuschdämpfer erhält das 33 : 1-Kraftstoffgemisch aus dem unter dem Sitzkissen schrägliegenden Kraftstofftank, der 6,3 l faßt. Allerdings ist die Lage des Tanks nicht sehr günstig, denn wenn der Gemischvorrat auf etwa 2,5 bis 2 l abgesunken ist, so reicht der Gefälledruck nicht mehr aus, um den Vergaser einwandfrei mit belebendem Saft zu versorgen. Um nicht das Gerede vom „Versager" statt Vergaser aufkommen zu lassen, hat jetzt BVF eine Änderung an der Nadeldüse vorgenommen, die kein Stottern mehr aufkommen lassen soll. Ich hatte jedenfalls noch einige Male das Vergnügen mit dem nach Kraftstoff japsenden Motor und mußte mich dann immer unter laufender Betätigung des Tupfers bis zur nächsten Tankstelle retten. Nur gut, daß der Tupfer vom Instrumentenbrett her zu bedienen ist und daß Minol schon eine große Anzahl von Gemisch-Zapfsäulen aufgestellt hat.

Das, was den Kleinroller auszeichnet und ihn fast zum Frauenfahrzeug stempelt, ist vor allem sein umfangreicher Schmutz- und Wetterschutz. Dabei sind nicht nur die bis zu den Knien emporreichenden Spritzbleche und die Trittbretter zu nennen, sondern auch die Motor- und Hinterradabdeckung müssen hervorgehoben werden. Baut man sich dann noch eine Windschutzscheibe am Lenker auf, dann hat man wohl alles, was man von einem so kleinen Fahrzeug erwarten kann. Übrigens noch ein Plus: Ich habe mir von meiner Frau sagen lassen, daß sie zehnmal lieber den geschwungenen Kickstarter des KR-50 betätigt als die Antretkurbeln des SR 2. Sicher werden viele Frauen diese Meinung teilen.

Vom Fahreindruck und anderen Sachen

Das Federungssystem wurde bereits erwähnt. Ich will es aber an dieser Stelle noch etwas näher betrachten. Auch der Kleinroller hat jetzt wie das Moped die neue Vorderradgabel, die als Kurzschwinge mit Schraubenfedern einen Federweg von 72 mm aufweist. Hinten ist in aller Stille etwas völlig Neues entstanden, denn plötzlich sind die oftmals diskutierten Federbeine da. Die bei ihnen wirksam

Einige technische Daten:

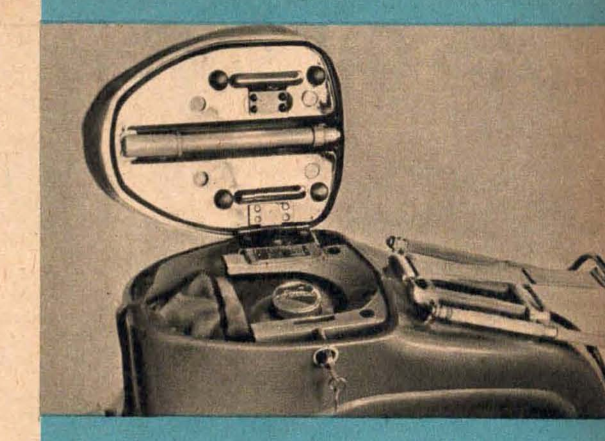
Motor	luftgekühlter Einzylinder-Zweitakter
Bohrung/Hub	38/42 mm
Hubraum	47,6 cm³
Verdichtung	7,5:1
Leistung	2,1 PS bei 5500 min⁻¹
Kraftstoff	Benzin-Öl-Mischung 33:1
Kraftstoffbehälter	Inhalt 6,3 l, davon 0,8 l Reserve
Kraftstoffverbrauch	etwa 2,5 l/100 km
Kupplung	Dreischeiben-Ölbadkupplung
Bereifung	2,50–16
Masse	65 kg (trocken)
Höchstgeschwindigkeit	etwa 50 km/h

werdende Reibungsfederung verhindert zuverlässig das früher wiederholt zu beobachtende Wegsetzen des Hinterrades. Daß sie weitgehend verschleißfest sind und eben den modernen Stand der Technik verkörpern, sei nur am Rande erwähnt. Wenn Simson in absehbarer Zeit mal etwas Neues bringt, dann werden dort bestimmt auch diese Federbeine zu finden sein.

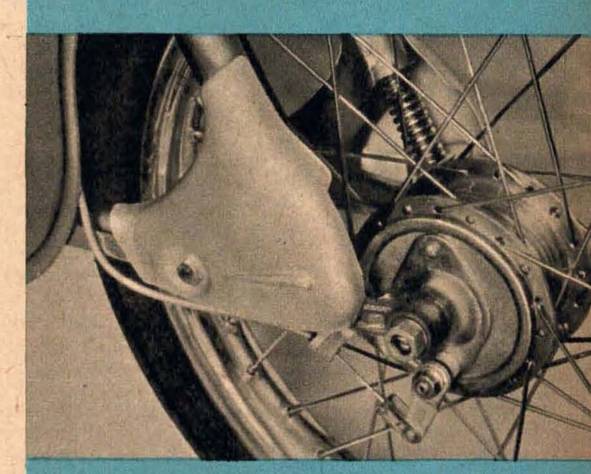
Natürlich wollte ich auch die Leistungsfähigkeit des Kleinrollers auf eine härtere Probe stellen, als sie der übliche Straßenverkehr darstellt. Mit allem versehen, was man bei derartigen Fahrten braucht, ging es also los. Sicher werden einige Zuschauer bei meiner durchaus nicht mopedmäßigen Ausstattung mit den Köpfen geschüttelt haben. Vorbeugen ist aber bekanntlich besser als Kniebeugen. Schließlich kann auch dann, wenn man nur am Rande der Berliner Moto-Cross-Gelände bleiben will, der „harte Hut" gute Dienste tun. Nun, ich habe ihn nicht gebraucht. Das kommt aber restlos auf das Konto meines fahrbaren Untersatzes. Von mir ist er in keiner Weise geschont worden. Im Gegenteil, ich habe es manchmal direkt darauf angelegt. Selbst dann aber, wenn gar zu lockerer Sand einmal zum Schwimmen führte, war jede Gefahr durch seitliches „Tippeln" wieder sofort aus der Welt geschafft.

Die hügeligen Waldwege, die sich im Osten Berlins, im Raum von Erkner, durch ein besonders heftiges Auf und Ab auszeichnen, habe ich generell im zweiten Gang nehmen können. Dabei schnurrte der kleine Motor so unverdrossen, daß man ihm seine Heimat im Thüringer Wald anmerkte. Wenn es dann einmal querbeet über Stock und Stein ging und die Belastung zu groß wurde, dann kann man ja immer schnell und zuverlässig mit dem Schaltdrehgriff auf den ersten hinunter. Der macht dann aber wirklich alles, was man von 50 cm³ erwarten kann. Die tolle Schlängelei und Hopserei, nach der wir beide ein Vollbad nötig hatten, hat mir jedenfalls mit meinem Gefährt viel Spaß gemacht. Schlußfolgerung daraus: Der Simson-Kleinroller ist nicht nur in der Stadt, sondern auch auf dem Lande das zuverlässige Fahrzeug für jedermann.

Soll zum Schluß nur noch eine Kritik stehen, die nicht an die Adresse der Suhler Fahrzeugbauer gerichtet ist: Liebe Kollegen, die ihr unter dem Firmenzeichen BAB die Sicherheitsschlösser für den KR-50 anfertigt, nehmt es bitte mit der Endkontrolle etwas genauer! Wenn man schon nach 500 Fahrkilometern die Einzelteile des Lenkschlosses ohne Gewaltanwendung plötzlich zusammen mit dem Schlüssel herauszieht, so ist das bestimmt kein Zeichen von Qualitätsarbeit. Wer sein Geld für ein Fahrzeug anlegt, hat schließlich dafür auch hochwertige Arbeit leisten müssen!

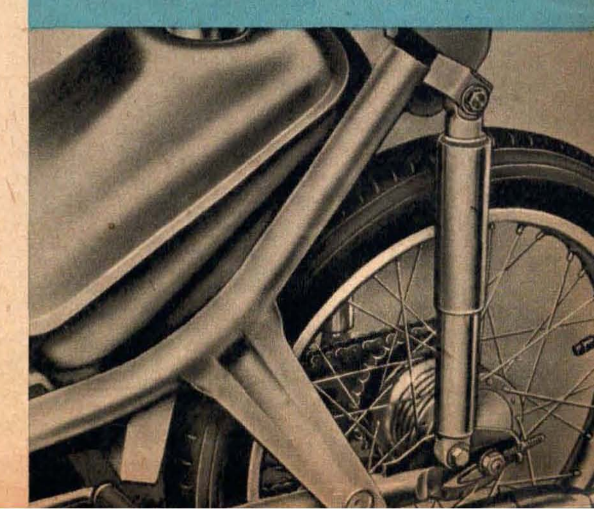


Klappt man das sehr bequeme Sitzkissen auf, so findet man darunter den Kraftstofftank, die Luftpumpe, das Werkzeug und genügend Raum, um Kleinmaterial diebstahlsicher unterzubringen.



Das ist die vordere Kurzschwinge, deren Schraubenfedern einen Federweg von 72 mm ermöglichen. Die Vollnabenbremsen garantieren kurze Bremswege.

So sieht es jetzt unter der Hinterradverkleidung aus. An Stelle der einstigen Federung findet man nun die recht robusten Federbeine.



Es tut sich was



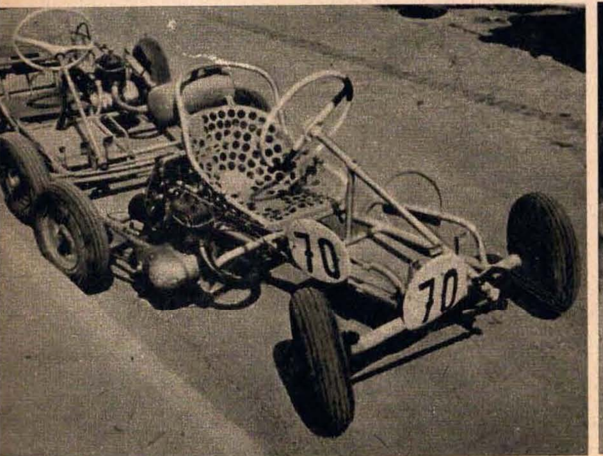
K-Wagen-Saison in Heiligenstadt eröffnet

Das war ein reges Treiben am Ostermontag, als in dem kleinen Städtchen Heiligenstadt (Bezirk Erfurt) über 70 K-Wagenfahrer aus allen Teilen unserer Republik zusammenkamen. Sie eröffneten auf einem 1000 m langem Rundkurs die diesjährige K-Wagen-Saison. Mehr als 8000 Zuschauer verfolgten mit großem Interesse in der dreistündigen Darbietung den Wettkampf der Kleinsten.
Betrachtet man die in den Wintermonaten entstandenen Konstruktionen, so ist generell festzustellen, daß von den Klubs und K-Wagen-Kollektiven gute und gewissenhafte Arbeit geleistet wurde. Alle Teilnehmer haben sich auch fest daran gehalten, für die Konstruktion ihrer kleinen Fahrzeuge überwiegend auf Abfall- und Schrottmaterial zurückzugreifen. Das Heiligenstädter Rennen bewies einmal mehr, daß unseren jungen Menschen dank der Initiative der Redaktion „Jugend und Technik" eine neue Motorsportart erschlossen wurde, deren Anhängerkreis heute schon in die Hunderte geht. Die nächsten Veranstaltungen in Magdeburg, Berlin und Karl-Marx-Stadt werden diese Behauptung noch bekräftigen.
Es ist wohl selbstverständlich, daß „Jugend und Technik" auch dieses Jahr wieder mit von der Partie ist. Anläßlich der diesjährigen Messe der Meister von

Wie die wilde Jagd ging es über den 1000 m langen Rundkurs, der mit Schikanen aus alten Autoreifen gespickt wor. Gegenseitig belauern sich die jungen Fahrer, um in einer günstigen Situation noch vorn durchzustoßen.

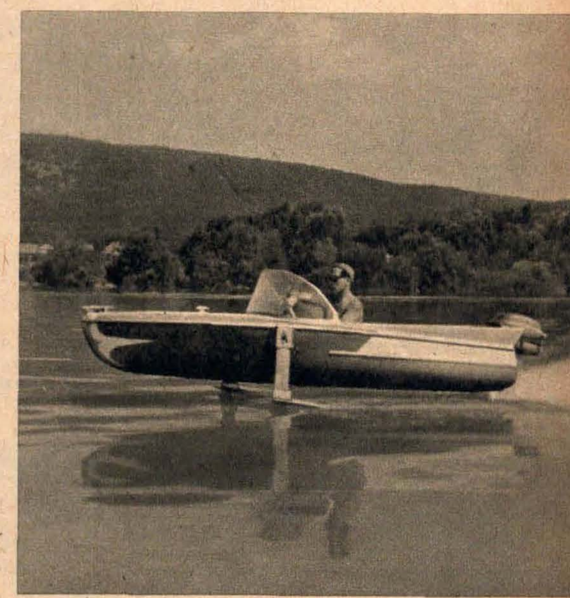
Unten: Zwei Abbildungen, die beweisen, daß von den beteiligten K-Wagen-Kollektiven sehr saubere und fachgerechte Arbeit in der vergangenen Zeit geleistet wurde.

Morgen werden die besten K-Wagenfahrer unserer Republik Gelegenheit haben, miteinander um die Wandertrophäe der Redaktion in Wettstreit zu treten. Aber auch bei den vorher durchzuführenden Bezirkswettkämpfen ist „Jugend und Technik" gern bereit, sich mit Material zur Ausgestaltung zu beteiligen. Diesbezügliche Anfragen sind an die Redaktion zu richten.
Sollen abschließend noch die Besten des Rennens in Heiligenstadt gewürdigt werden.
Als Sieger ging im Endlauf der junge Dieter Baberski (Merseburg) durchs Ziel. Ihm folgten Heinz Lipski (Dresden) und Dieter Steinkopf (Tröglitz).









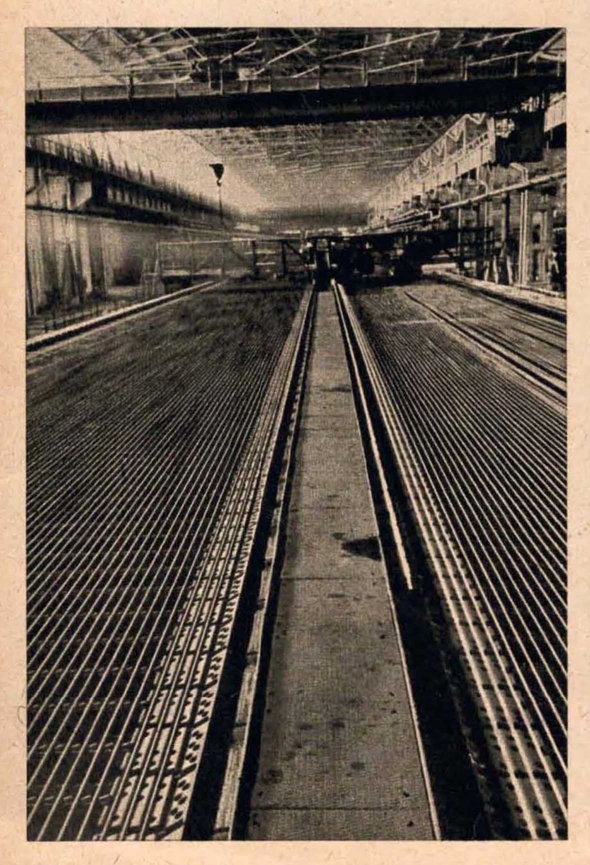
Ein neues ungarisches Leichtmetallboot stellt sich mit dem Typ „Nixy“ vor. Bei einer Länge von 3,7 m und einer Breite von 1,3 m kann das mit Tragflügeln ausgerüstete Boot bei Antrieb durch einen 20-PS-Außenborder eine Geschwindigkeit von 55 km/h erreichen. Die vorderen Tragflügel können während der Fahrt vom Führersitz aus mechanisch aufgeklappt werden, während die hinteren bei Grundberührung zusammen mit dem Motor umgekippt werden.

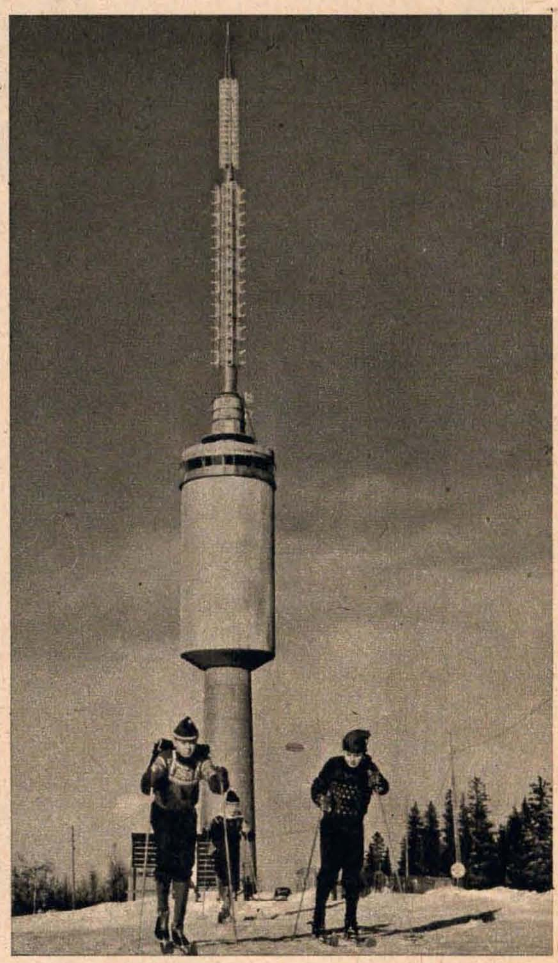
Mit Beginn dieses Jahres konnte in der Slowakei der südliche Zweig der internationalen Erdölleitung der Freundschaft in Betrieb genommen werden. Unsere Bilder zeigen Hydrier- und Schaltanlagen des Erdölkombinates „Slovnaft“ bei Bratislava, wo das sowjetische Erdöl verarbeitet wird.



Junge Koreaner folgten dem Aufruf der Partei der Arbeit Koreas und gingen in das nördliche Kohlegebiet in der Provinz Süd-Pjungan. Hier wurde das bisher unterentwickelte Bergwerk Sintschang zum Jugendobjekt erklärt. Es wird im Verlauf des Siebenjahrplanes seine Produktion auf jährlich 3 Millionen t Kohle steigern.

Im metallurgischen Werk von Tscherepowesk wurde eine neue Feinwalzstraße in Betrieb genommen, die automatisch gesteuert wird. Hunderte Tonnen Armierungsstahl werden hier zusätzlich zu den Planaufgaben hergestellt.





Als der Winter in Norwegen noch nicht abgeklungen war, präsentierte sich erstmalig der neue Fernsehturm „Tryvannstarn". Der auf einem Berg in der Nähe von Oslo gelegene Turm erreicht eine Höhe von 80 m.

Der kürzlich durchgeführte Genfer Automobilsalon brachte weniger ein Neuheitenangebot des Kraftwagenmarktes als vielmehr eine Schau exklusiver Automobile des westeuropäischen Marktes. Interessant ist, daß die meisten europäischen Firmen dazu übergegangen sind, nicht mehr durch ständige Neuentwicklungen, sondern vorwiegend durch sorgfältige Weiterentwicklungen der bestehenden Typen die Kunden zu werben.

Von oben nach links unten:

In Weiterentwicklung des Typs „Floride" stellt hier Renault seine „Caravelle" vor. Es ist ein bequemes viersitziges Coupé, das mit einer 45-PS-Maschine eine Spitze von 145 km/h erreicht.

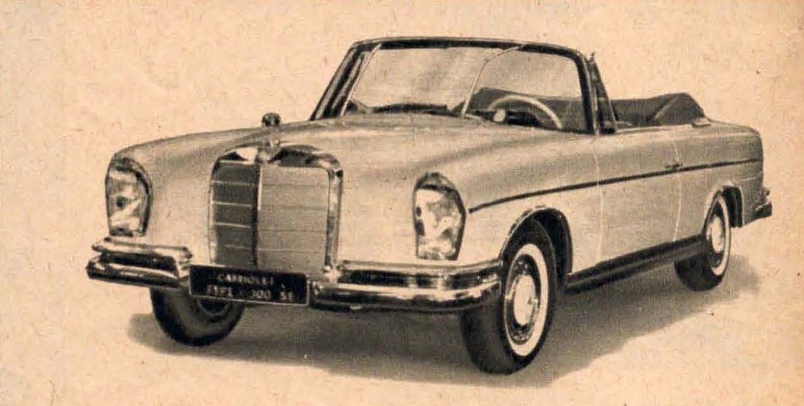
Mercedes-Benz kam mit der neuesten Schöpfung eines Luxuswagens, dem 300 SE Cabriolet. Der 3-l-Einspritzmotor gibt dem Wagen eine Spitze von 175 km/h, Servo-Bremsanlage und automatisches Getriebe sorgen für weiteren Komfort.

Der erst kürzlich auf den Markt gebrachte Simca 1000 („Jugend und Technik", Heft 1/62) hat, wie das Bild zeigt, bereits eine Weiterentwicklung zum Coupé erhalten.

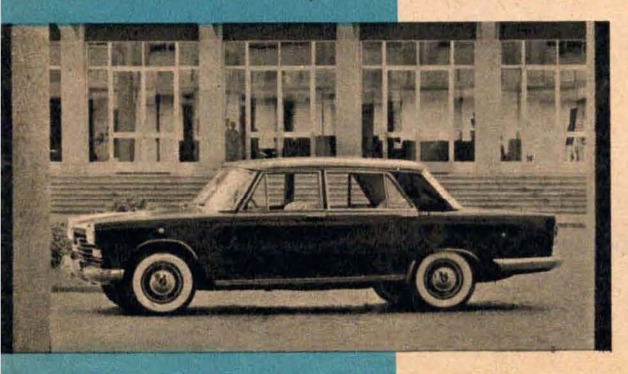
Eines der ausgefallensten Modelle der „Assimetrica", eine unsymmetrische Sportwagenkarosserie von Ghia auf dem Fahrgestell des Chrysler „Valiant".

Das ist der Fiat 2300 Spezial, dessen 6-Zylinder-Triebwerk von 2279 cm³ eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h ermöglicht.















Das Institut für Elektroschweißen „J. O. Paton" in Kiew beschäftigt sich mit der Ausarbeitung neuer Schweißverfahren und mit der Lösung von Problemen der Mechanisierung und Automatisierung der Schweißprozesse.

Oben: Boris Paton (links) und der Leiter des Laboratoriums, Kandidat der technischen Wissenschaften D. Dudko beurteilen ein neues Schweißverfahren.

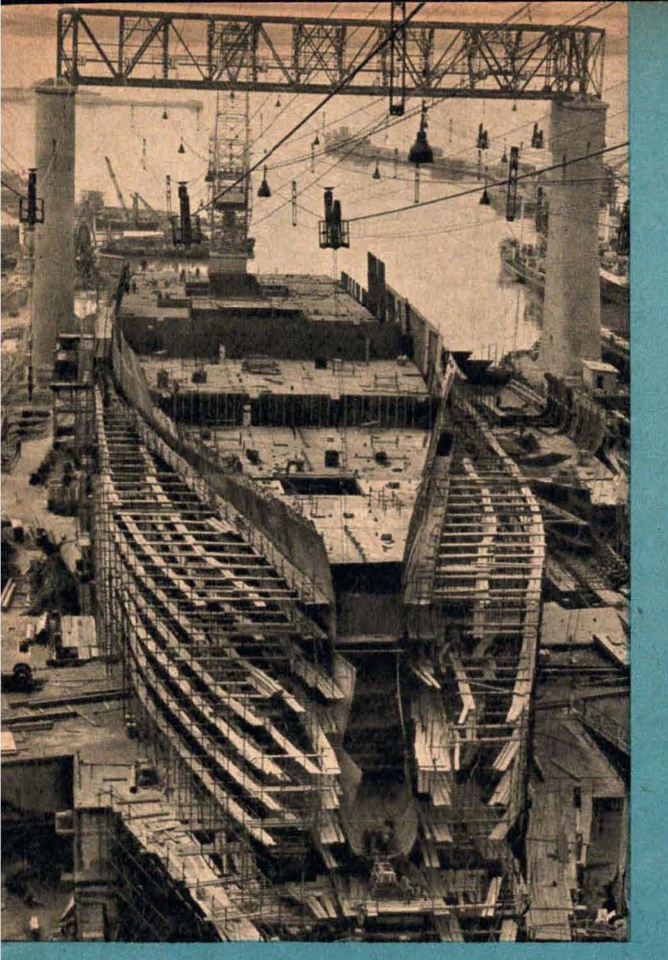
Ingenieur W. Timanschaw führt einen Versuch durch, mit Hilfe einer Elektronenstrahlkanone reine Metalle zu erhalten.

Ein Schweißgefäß aus Wolfram zur Erforschung der elektrischen Leitfähigkeit geschmolzener Schlacken bei hoher Temperatur. Hierzu wurde ein Spezialofen im Institut entwickelt.

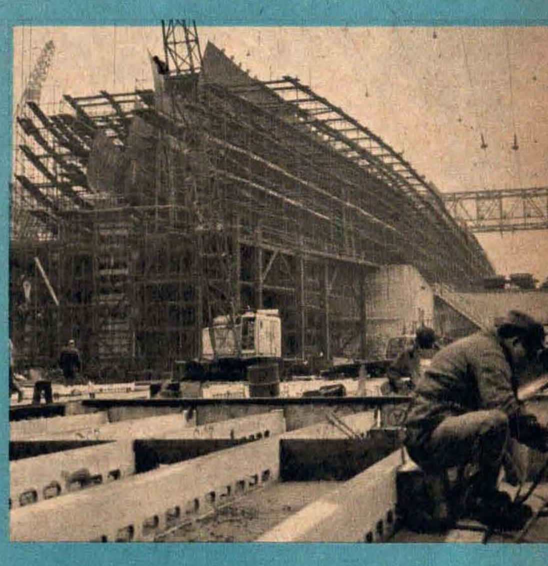
Eine Gruppe von Konstrukteuren bei der Projektierung einer automatischen Rotorreihe zum Erschmelzen von Ventilen für Automotoren.



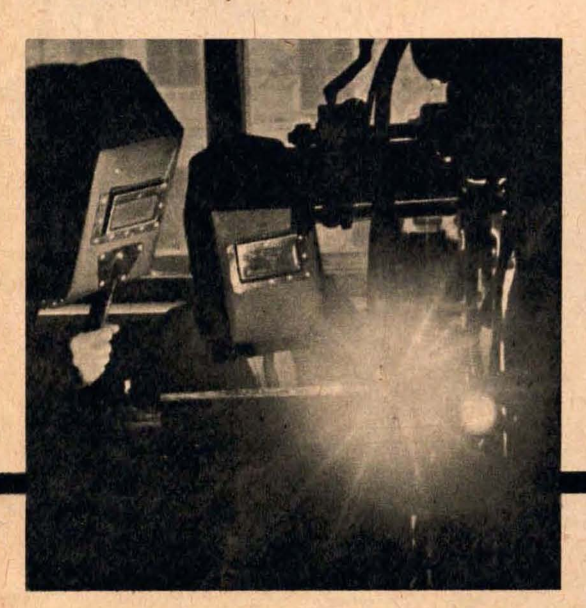




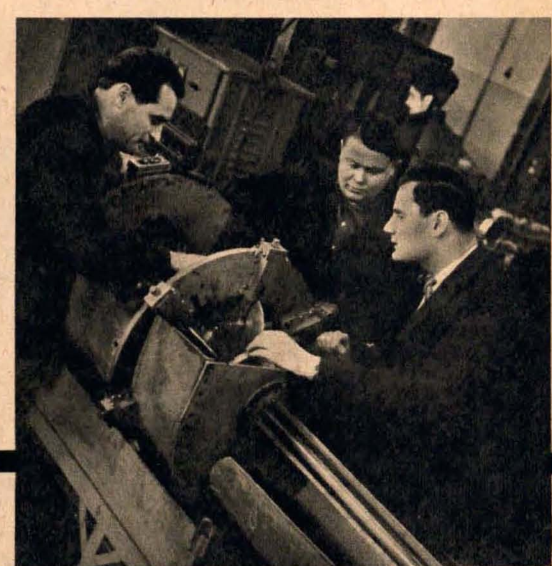
Noch in diesem Jahr sollen die beiden jetzt im Bau befindlichen italienischen Ozeanriesen „Raffaello" und „Michelangelo" in Betrieb genommen werden. Jedes Schiff hat eine Wasserverdrängung von 43 000 t, erreicht eine Geschwindigkeit von 29 kn und kann 1850 Passagiere aufnehmen.

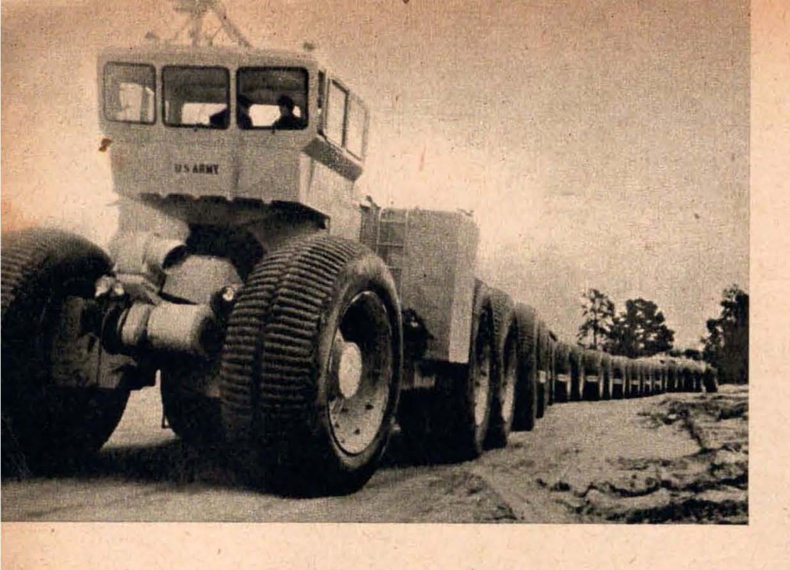


Hier werden Schweißverfahren mit Hilfe eines Plasmabogens in der Atmosphäre von Edelgasen erarbeitet.



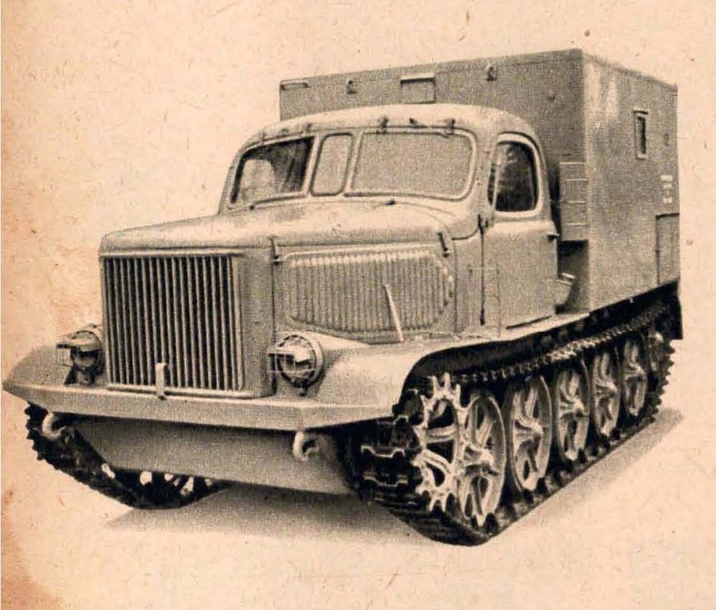
Ingenieur P. Prichodko (rechts), Elektroschlosser S. Woloditschew und Physiker S. Gerassimow an einer neuen Schweißmaschine.

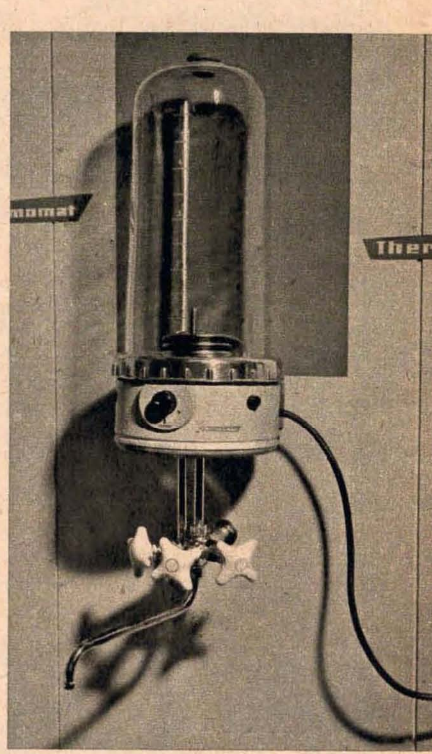




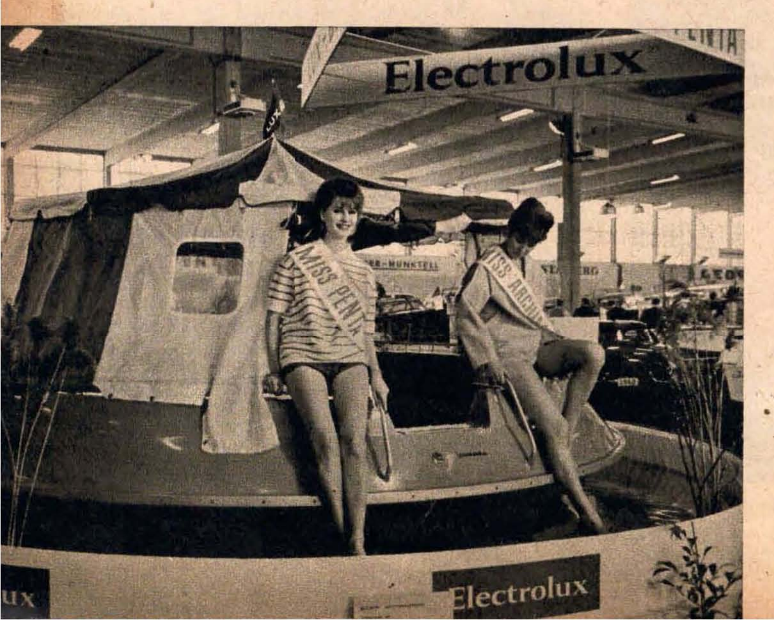
Einen Zug ohne Schienen stellte „Jugend und Technik" bereits in Heft 4/61 vor. Jetzt ist ein ähnliches Fahrzeug für die Ausrüstung der amerikanischen Armee entwikkelt worden. Es ist 171 m lang und mit seinen großen Ballonreifen recht geländegängig. Das Fahrzeug soll zum Transport von Lasten verwendet werden können, für die bisher 60 Lkw notwendig gewesen wären.

Für Geologen, die noch Bodenschätzen suchen, steht jetzt in der Sowjetunion diese Maschine von Typ PSL-1 zur Verfügung. Das geländegängige Fahrzeug ist in seinem Arbeitsraum mit den verschiedensten geologischen Geräten ausgerüstet.

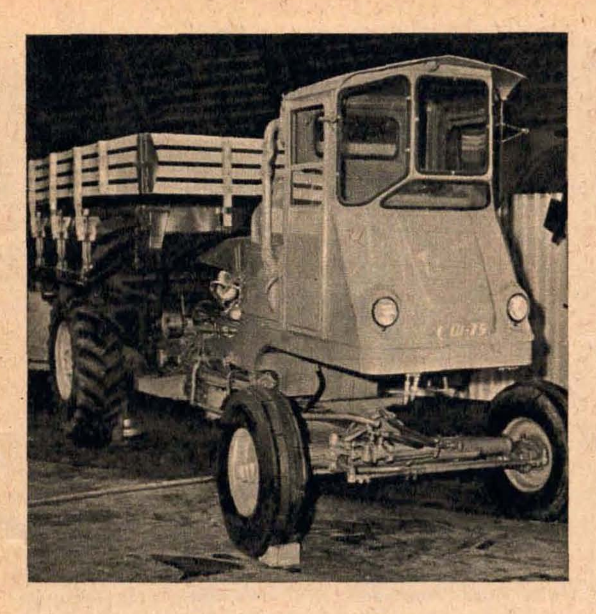


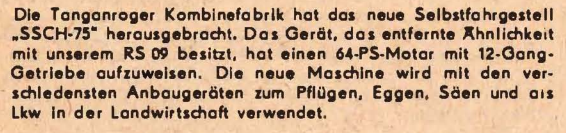


Der „Thermamat" ist ein Kochendwasserbereiter für den Haushalt, der vom VEB Elektrogerätebau Leipzig herausgebracht wurde. Das 220-V-Gerät besitzt eine Nennaufnahme von 1600 W und ist bei 5 l Inhalt für die stufenlose Temperaturwahl von „warm" bis „kochend" geeignet.

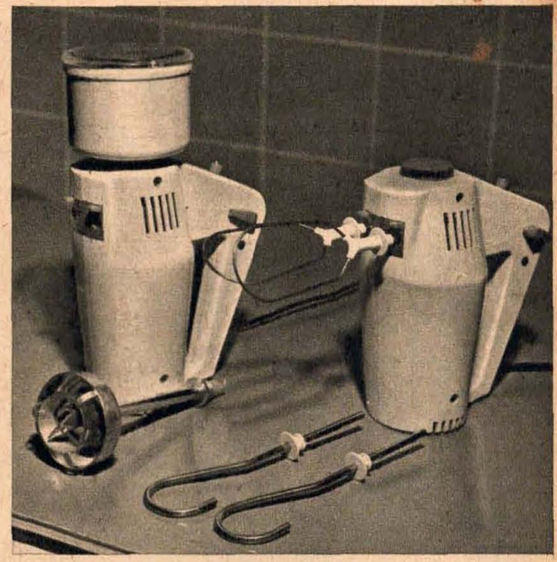


Auf der vor einiger Zeit in Stockholm gezeigten Sportbootschau wurde diese „schwimmende Untertasse" gezeigt, die unter ihrem Sonnendach 9 bis 10 Personen Platz bietet. Gewöhnlich wird diese Badeinsel wohl verankert werden, die Werbemädchen der Außenborderfirmen Penta und Archimedes deuten aber an, daß die „Untertasse" auch zum Fahren benutzt werden kann.





Die Tanganroger Kombinefabrik hat das neue Selbstfahrgestell „SSCH-75“ herausgebracht. Das Gerät, das entfernte Ähnlichkeit mit unserem RS 09 besitzt, hat einen 64-PS-Motor mit 12-Gang-Getriebe aufzuweisen. Die neue Maschine wird mit den verschiedensten Anbaugeräten zum Pflügen, Eggen, Säen und als Lkw in der Landwirtschaft verwendet.



In moderner Formgebung zeigt sich hier der verbesserte Handmixer „Komet“ vom VEB Elektrogerätewerke Suhl. Das handliche Gerät kann jetzt mit Schlagbecher, Knet- und Rührwerk sowie einem Mixaufsatz verwendet werden.



Dieses polnische Verkehrsradar sollte von unserer Volkspolizei zur Kontrolle der Einhaltung von Höchstgeschwindigkeiten verwendet werden. Es besitzt einen Meßbereich von 15 bis 150 km/h und kann Motorräder bis 100 m, Pkw bis 200 m, Busse und Lkw bis 400 m Entfernung erfassen.

Vom Zentralinstitut für Gymnastik in Stockholm wurde vor kurzem diese Spezialapparatur für das Schilauftraining entwickelt. Es handelt sich dabei um einen Elektrokardiografen, dessen Meßwerte durch einen angeschlossenen kleinen UKW-Sender an eine zentrale Kontrollstelle übermittelt werden. Auf der Grundlage dieser Messungen soll es besser als bisher möglich sein, das Langlauftraining ärztlich zu überwachen.







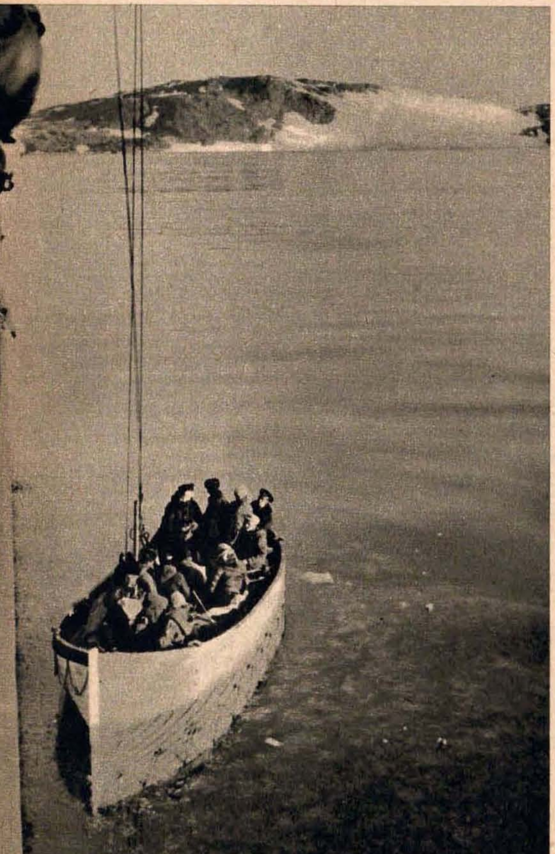
Unter den Mitgliedern der sowjetischen Expedition, die im Frühjahr dieses Jahres in die Heimat zurückkehrte, waren neben anderen ausländischen Teilnehmern auch zwei tschechoslowakische Wissenschaftler. Einer von ihnen war der Kandidat der physikalischen und mathematischen Wissenschaften Oldrich Praus (oben), der in der Antarktis eine Reihe fotografischer Aufnahmen anfertigte, die wir hiermit unseren Lesern vorlegen.

Links: In der ersten Hälfte des März beginnen sich in den Gewässern der Antarktis kleine runde Eisplatten zu bilden, die sich später zu einer riesigen Eisfläche vereinen.

Darunter: Wissenschaftler werden mit einem kleinen Boot zur Erforschung des Enderbylandes in der Antarktis an Land gehen. Das große Schiff konnte infolge der Untiefen nicht dichter an Land fahren.

Rechts: Astronomische Beobachtungen sind für die Bestimmung der genauen geografischen Position wichtig. Hier ist der sowjetische Astronom A. Pawlow bei der Arbeit. ▶

Unten: Techniker bei der Arbeit an einer Il-14, die die Teilnehmer der Expedition mit Nahrungsmitteln und Ausrüstungsgegenständen versorgte.



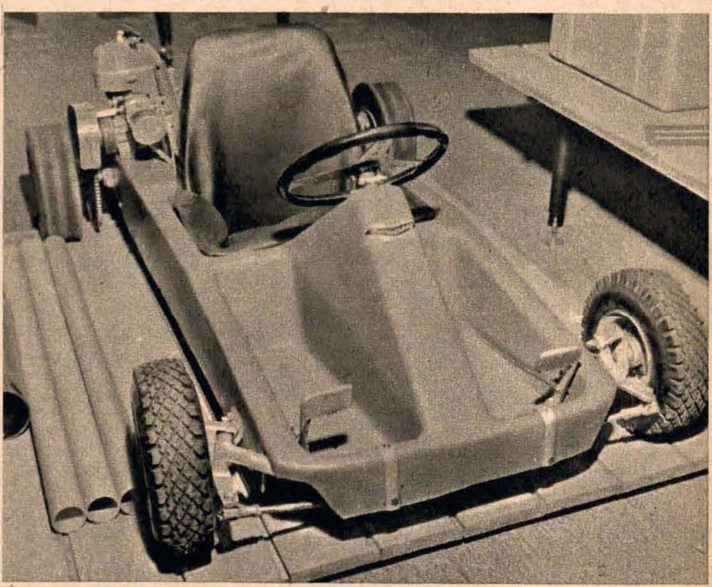


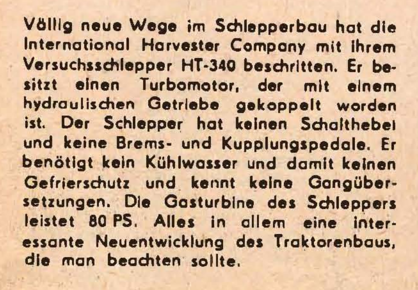
An Spezialschulen in verschiedenen Teilen der ČSSR werden die Mechaniker ausgebildet, die in ständig steigender Anzahl für die komplexe Mechanisierung der tschechoslowakischen Landwirtschaft benötigt werden. Eine dieser neuen Schulen liegt in Mlada Boleslav, wo die Schüler, wie unser Bild zeigt, im zweiten Studienjahr u. a. die Fahrerlaubnis für sämtliche Traktorenarten ablegen.



Mitte: Diese Neuheit entdeckten wir anläßlich der Leipziger Frühjahrsmesse. Es ist ein italienischer K-Wagen, dessen Fahrgestell aus Plastmaterial in einem Stück hergestellt wurde. Vielleicht findet sich auch in unserer Republik eine Nachahmung?







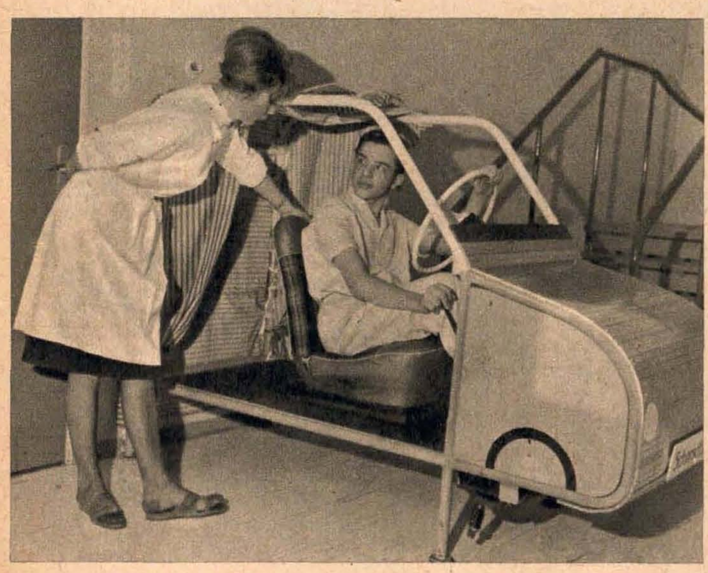
Völlig neue Wege im Schlepperbau hat die International Harvester Company mit ihrem Versuchsschlepper HT-340 beschritten. Er besitzt einen Turbomotor, der mit einem hydraulischen Getriebe gekoppelt worden ist. Der Schlepper hat keinen Schalthebel und keine Brems- und Kupplungspedale. Er benötigt kein Kühlwasser und damit keinen Gefrierschutz und kennt keine Gangübersetzungen. Die Gasturbine des Schleppers leistet 80 PS. Alles in allem eine interessante Neuentwicklung des Traktorenbaus, die man beachten sollte.

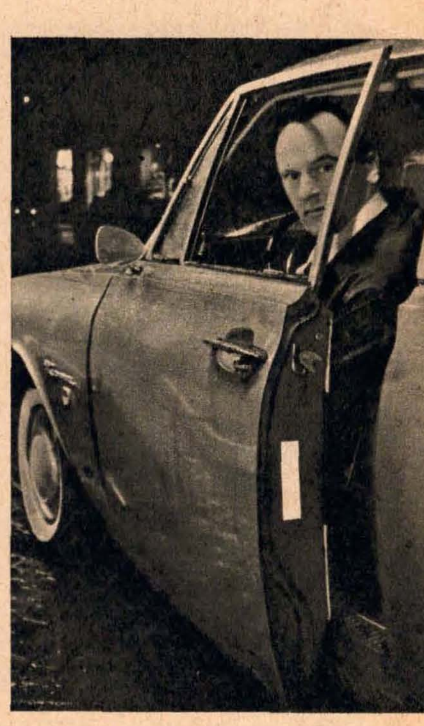




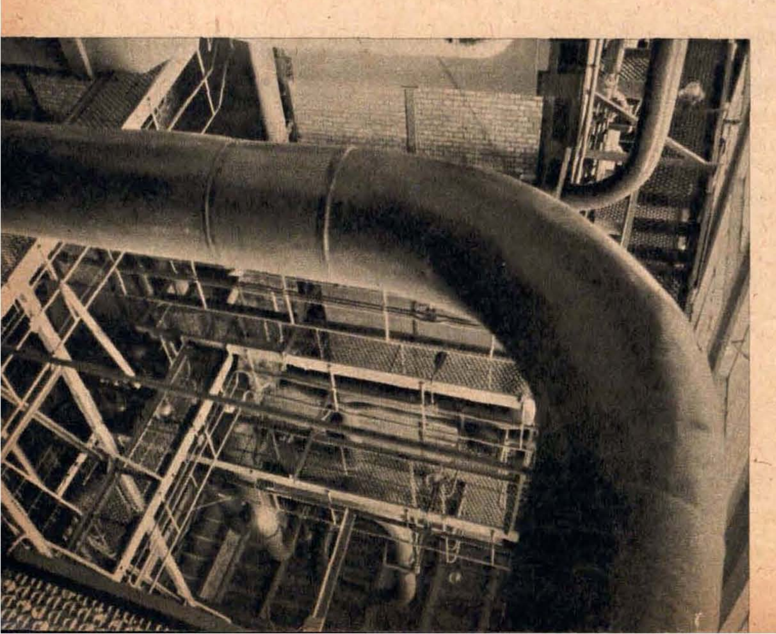
Auch so ist der Garagenmangel zu beheben. Eine englische Firma entwickelte diese aus gummiertem Stoff bestehende Faltgarage, die leicht an Hauswänden angebracht werden kann.

Einen interessanten Versuch hat man jetzt in Westdeutschland unternommen. Vielfach konnte man nämlich beobachten, daß Kraftfahrer nach einem längeren Krankenhausaufenthalt den Fahrbetrieb ungeübt wieder aufnahmen und dadurch Unfälle verschuldeten. Aus diesem Grund hat man erstmalig in einem Münchner Krankenhaus dieses Übungsfahrzeug aufgestellt, in dem die Patienten sich noch vor der Entlassung an die Fahrtechnik gewöhnen können.





Zur Vermeidung von Unfällen bei Dunkelheit, die dadurch entstehen, daß nachfolgende Fahrzeuge gegen die geöffnete Tür eines haltenden Wagens auffahren, haben die westdeutschen Fordwerke versuchsweise reflektierende Plastikfolien ausgegeben. Diese Folien werden an die Schloßseiten der Wagentüren geklebt und warnen vor allem Rad- und Motorradfahrer durch ein intensives rotes Leuchten.



Die Leistung dieses polnischen Wärmekraftwerkes bei Bielsko-Biala beträgt augenblicklich 51 MW und soll in den nächsten Jahren planmäßig auf das Doppelte gesteigert werden. Das Bild gibt einen Blick auf das Kesselhaus wieder.

Lexikon der Neuerer

Geschliffene Metallfäden – dünner als ein Menschenhaar



Karel Kyzlink erklärt dem Werkzeugmacher Wolfgang Wriecz in den volkseigenen Uhrenbetrieben Glashütte seine Arbeitsmethoden.

Der erste ČSSR-Neuerer, der unsere Republik besuchte und damit den Besuch von Erich Seifert im befreundeten Nachbarland erwiderte, war Karel Kyzlink, der ehemalige Präzisionsschleifer aus den Jan-Sverma-Werken in Brno und Träger der höchsten ČSSR-Staatsauszeichnung „Held der sozialistischen Arbeit". Kollege Kyzlink war der Einladung der Gewerkschaftszeitung TRIBÜNE und des Zentralvorstandes der IG Metall gefolgt, um einige seiner insgesamt 30 Neuerermethoden — sie sind in Moskau ebenso geschätzt wie in Peking — den deutschen Metallarbeitern zu vermitteln. Der jetzige Technologe beschäftigt sich hauptsächlich mit der Herstellung von Präzisionswerkzeugen. Karel Kyzlink machte in unseren Uhrenbetrieben mehrere Jungarbeiter, darunter den Werkzeugmacher Wolfgang Wriecz von den volkseigenen Uhrenbetrieben Glashütte, mit seinen Verfahren bekannt, denn Glashütte und Ruhla zählen zu den Großverbrauchern an winzigen Reibahlen, Räumdornen sowie Spiral- und Spitzbohrern. Diese Spezialwerkzeuge mußten bisher hauptsächlich aus der Schweiz und z. T. auch aus Westdeutschland importiert werden. Karel Kyzlink half mit seinen Erfahrungen, unsere Uhrenindustrie störfrei zu machen.

☆

Zum Abc des Schleifens gehört, schlanke Werkstücke auf Spitzenschleifmaschinen mit zweibackigen Setzstöcken abzustützen, um ein Vibrieren des Werkstückes zu vermeiden. Erfahrene Schleifer wissen aber, daß mit dieser Methode nur eine bestimmte Genauigkeit zu erzielen ist, wissen auch, daß sich das Spitzenschleifen nicht für die Herstellung von Miniaturwerkzeugen mit höchster Präzision eignet. Karel Kyzlink wandte sich deshalb dem Prinzip des spitzenlosen Schleifens zu und entwickelte mit seinem Kollektiv eine permanent-magnetische Lünette (*Abb. 1*), die mit ihren Anbau- und Zusatzgeräten beinahe universell anwendbar und damit ein Musterbeispiel für die sozialistische Rekonstruktion ist.

Diese Vorrichtung kann auf jede beliebige Rundschleifmaschine, in Glashütte war es eine SSA (350 × 650), montiert und darauf Stanzstempel mit einem Durchmesser bis zu 0,05 Millimeter geschliffen werden. Die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens — Karel Kyzlink zeigte u. a. 60 bis 70 Millimeter lange Metallfäden (Nadeln), dünner als ein Menschenhaar — widerlegt eine aus der alten Werkzeugmacherschule stammende Auffassung und bewies, daß sich Präzisionswerkzeuge nicht nur auf Präzisionsmaschinen herstellen lassen.

Wie wird auf einer gewöhnlichen Rundschleifmaschine (Schleifscheiben-Durchmesser 400 mm, Korn 60) eine so hohe Präzision erreicht?

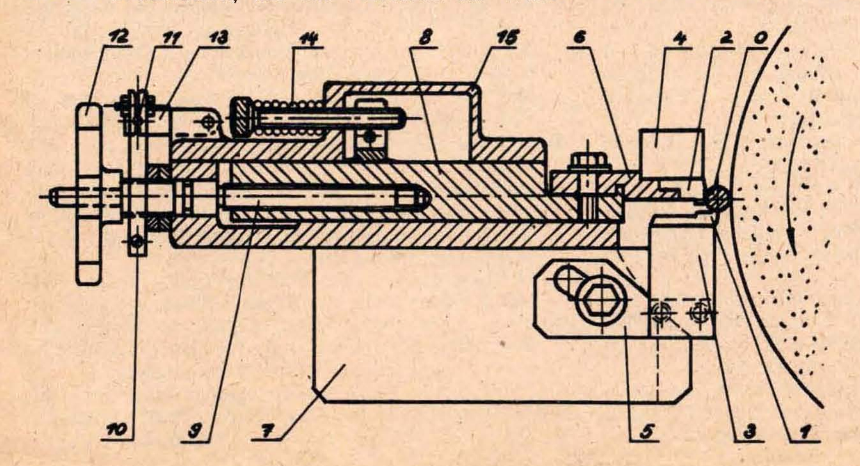
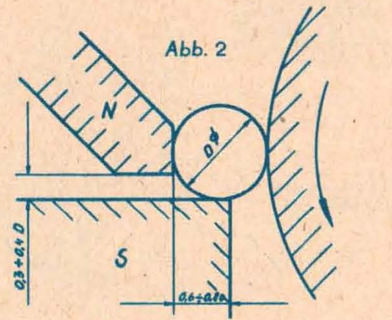
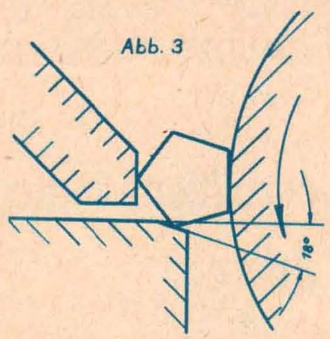


Abb. 1 Schematische Darstellung der magnetischen Lünette: 1 untere Setzstockbacke, 2 obere Setzstockbacke, 3 unterer Magnet, 4 oberer Magnet, 5 Halterung der unteren Setzstockbacke (Messing), 6 Halter der oberen Setzstockbacke, 7 Lünettenkörper, 8 Pinole, 9 Stellschraube, 10 Hebel der Anschlagschraube, 11 Anschlagschraube, 12 Meßrädchen, 13 umklappbarer Anschlag, 14 Feder zur Begrenzung des Spiels der Stellschraube, 15 Schutzvorrichtung.

Abb. 2 Werkstück in Bearbeitungsstellung auf dem Lünette-Backen. Die Auflagebreite beträgt 0,6 . . . 0,8 D, so daß das Werkstück in der Regel um ein Drittel seines Durchmessers über den Rand der unteren Backe hinausragt. Für den Spanabgang genügt ein Polschuhabstand von 0,3 . . . 0,4 D.

Abb. 3 Das Schleifen von Mehrkantreibahlen erfolgt nach dem gleichen Prinzip und mit Hilfe einer am Spindelstock angebrachten Teilvorrichtung. Beim Schleifen von Fünfkantreibahlen muß die untere Auflagefläche um 18 Grad abgeschrägt werden.





Mit der Kyzlink-Lünette können Durchmesser von 0,01 bis 30 Millimeter geschliffen werden, wenn deren Backen annähernd die Breite des zu schleifenden Werkstückes aufweisen. (*Abb. 2* zeigt im Schnitt das Werkstück in Bearbeitungsstellung auf den Lünette-Backen.) Es ist darauf zu achten, daß die Auflageflächen parallel zur Achse des Spindelstockes verlaufen.

Das Werkstück wird durch Magnetkraft gehalten, liegt also völlig sicher und vibrationsfrei auf den Lünette-Backen. Ein Ende des Werkstückes muß über den Lünette-Backen hinausragen, denn dort wird ein Mitnehmer aufgeklemmt, auf den sich über den Mitnehmerbolzen vom Spindelstock der Antrieb überträgt.

Bei Bedarf wird an Stelle der Spitze im Spindelstock ein Stabmagnet eingesetzt, der das Werkstück immer an seine Stirnfläche zieht und es dadurch vollständig in seiner Lage bestimmt.

Geschliffen wird grundsätzlich im Einstichverfahren, bei langen Werkstücken also mit voller Scheibenbreite (max. 150 mm). Diese für Miniaturwerkzeuge relativ große Arbeitsbreite ermöglicht äußerst rationelle Herstellungsverfahren. So können z. B. gleichzeitig mehrere Rohlinge für Kegelreibahlen in einem Arbeitsgang geschliffen werden, indem die Schleifscheibe mit Hilfe einer Profilrolle entsprechend abgerichtet wird. Dieser Aufwand lohnt besonders bei größeren Stückzahlen, denn der große Schleifscheibenumfang garantiert eine hohe Standzeit des Profils. Die Profil-Abrichtrolle gehört übrigens außer einer glatten Abrichtrolle und einem seitlich angeordneten Abricht-Diamanten zu den Zusatz-Einrichtungen der Kyzlinkschen Universal-Lünette.

Nach dem gleichen Prinzip können auf der magnetischen Lünette auch Mehrkant-Reibahlen mit beachtlicher Länge geschliffen werden (*Abb. 3*).

Für das Schleifen von Spiralbohrern (mit und ohne Schaft) sowie spiralgenuteten Reibahlen entwickelte Karel Kyzlink verschiedene Vorrichtungen je nach Werkstück und Steigung. Die Werkstücke werden dabei in aufgeschliffene Hülsen geführt, durch die die Schleifscheibe greift, und zwar so, daß die Scheibe die Hülse im Steigungswinkel (der Spirale) kreuzt. Bei der Herstellung von Spiralbohrern werden nur kleinere Schleifscheiben mit Unterbrechungen (bei 50 mm Durchmesser etwa 20 Nuten) verwendet, um ein Ausbrennen der Scheiben und ein Ausglühen des Materials zu verhindern. Außerdem muß das Kühlmittel (Bo-Öl-Emulsion) durch feine Düsen in voller Breite auf das Werkstück gesprüht werden.

Die Herstellung von Miniaturwerkzeugen auf der magnetischen Lünette ist also kein Problem mehr. Schon bei ersten Versuchen in unseren Uhrenbetrieben hat sich dieses Verfahren als außerordentlich rationell und wirtschaftlich erwiesen. In Glashütte dauerte die behelfsmäßige Herstellung eines Zapfens mit mehreren Absätzen bisher etwa 15 Minuten, denn das Material mußte unter dem Mikroskop auf Rundlauf ausgerichtet werden. Bei der Herstellung eines abgesetzten Zapfens auf der magnetischen Lünette — in diesem Fall müssen die Zapfen-Absätze als Profil in beide Setzstockbacken geschliffen werden — ist jedoch ein Durchbiegen des Materials ausgeschlossen und die Fertigungszeit beläuft sich auf höchstens 5 Minuten. Die Bearbeitungszeit einfacher Zapfen (ohne Absätze) beträgt sogar nur 10 Sekunden und reicht bei automatischem Vorschub gerade aus, um dem nächsten Rohling den Mitnehmer aufzuklemmen.

Angesichts dieser für die Weiterführung des Produktionsaufgebotes besonders günstigen Ergebnisse hat der Volkswirtschaftsrat auf Vorschlag des Zentralvorstandes der IG Metall bei den Außenhandelsorganen der DDR eine Anzahl von Kyzlink-Lünetten bestellt. Diese Neuererwerkzeuge werden im Jan-Sverma-Werk in Brno auf Lager gefertigt und sind preisgünstig (etwa 2400 Kronen = 800 DM) jederzeit zu haben. Die Anwendung der Kyzlinkschen Schleifverfahren macht nämlich nicht nur unsere Uhrenindustrie störfrei, sondern bringt auch den Betrieben anderer Industriezweige einen großen volkswirtschaftlichen Nutzen.

- Betriebe der Meß-, Steuer- und Regeltechnik können auf der magnetischen Lünette die verschiedensten Achsen für Meßgeräte sowie Kaliber mit einem Durchmesser von 0,05 bis 0,30 Millimeter schleifen. Selbst Kaliber zum Messen von Gewinden mit einer Toleranz von 0,0005 Millimeter (!) sind möglich.
- Betriebe der feinmechanisch-optischen Industrie könnten unter Zuhilfenahme der Zusatzgeräte die benötigten Spitz-, Spiral- und Kanonenbohrer sowie Gewindebohrer mit kleinen und kleinsten Durchmessern herstellen, ebenso Mehrkant-Reibahlen und Räumdorne.
- Betriebe der übrigen Industrie finden in dem vielseitigen Sortiment von Kyzlink-Musterwerkzeugen u. a.: Tachometerwellen, Achsen für elektrische Stromzähler, Kegelachsen für Bezinuhren und Spritzdüsen für die Kunstfaserindustrie.

Es lohnt sich also, die Technologien sorgfältig zu studieren, um vorhandene Reserven nutzbar zu machen.

Wolfgang Haubold



HANS-DIETER NAUMANN

ENERGIEQUELLE Sonne

In der Vergangenheit wurden Fotoelemente meist aus Selen hergestellt. Diese auch heute noch viel verwendeten Selenelemente bestehen aus einer metallischen Grundplatte, auf die eine dünne Selenschicht aufgebracht wird. Diese wiederum trägt eine lichtdurchlässige Deckelektrode, die am Rande mit aufgespritzten Kontaktstreifen versehen ist. Bei Lichteinfall durch die Deckelektrode auf die Selenschicht werden in dieser Elektronen ausgelöst, die zu der Kontaktelektrode fließen. Zwischen dieser und der Grundplatte entsteht damit ein „Fotostrom" bzw. eine Spannung. Eine wohl sehr populäre Anwendung finden diese Selenelemente im fotoelektrischen Belichtungsmesser.

Für die Praxis ist nun in erster Linie die von einem Fotoelement abgegebene Leistung wichtig, oder richtiger, der Wirkungsgrad des Elementes, d. h. das Verhältnis von erzeugter (elektrischer) Leistung zu aufgewendeter (optischer) Leistung. Selenelemente sind in dieser Hinsicht nicht besonders günstig, ihr Wirkungsgrad liegt in der Größenordnung von 1 Prozent und darunter.

Einen weit besseren Wirkungsgrad kann man mit Fotoelementen erzielen, die auf Siliziumbasis hergestellt werden. Diese empfehlen sich besonders dort, wo unter Ausnutzung des Sonnenlichtes elektronische Geräte mit geringem Leistungsbedarf betrieben werden sollen, z. B. bei künstlichen Erdsatelliten.

Den prinzipiellen Aufbau eines in der Sowjetunion entwickelten Silizium-Fotoelementes zeigt *Abb. 1*. Das Element besteht aus einem 0,7 bis 1 mm starken Siliziumplättchen, das an oberflächennahen Schichten p-leitend, im Inneren dagegen n-leitend ist. Zwischen beiden Zonen bildet sich, genauso wie bei den bekannten Halbleiterbauelementen, ein pn-Übergang aus. Die Herstellung dieses pn-Überganges erfolgt nach den in der Halbleitertechnik üblichen Verfahren. Auf der Oberfläche eines ursprünglich n-leitenden Siliziumplättchens wird ei dreiwertiges Element (z. B. Bor) aufgebracht, und dieses System wird erhitzt. Dadurch dringen Boratome in oberflächennahe Schichten des Siliziums ein und bilden hier den p-Leitungstyp. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß man das n-leitende Siliziumplättchen in eine Gasatmosphäre bringt, in der sich ein dreiwertiges gasförmiges Material befindet. Wird das Siliziumelement in dieser Atmosphäre bei erhöhter Temperatur getempert, treten ebenfalls dreiwertige Atome in das Silizium ein.

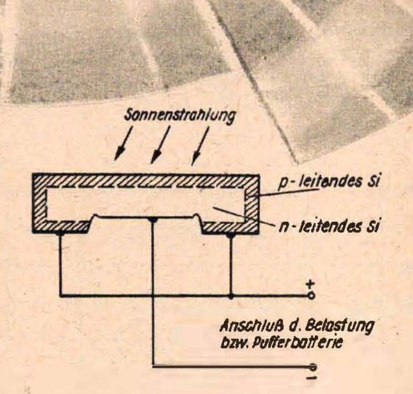


Abb. 1 Prinzipieller Aufbau eines Silizium-Fotoelementes.

Auf der der Beleuchtungsfläche gegenüberliegenden Seite der Oberfläche bringt man einen Ringkontakt auf der durch das Eindringen von Fremdatomen entstandenen Schicht an. Auf derselben Seite wird in der Mitte des Plättchens diese Schicht etwas entfernt und ein zweiter Kontakt am Silizium angebracht, wie das aus *Abb. 1* zu ersehen ist. Bei Lichteinfall entsteht zwischen diesen beiden Kontakten die Fotospannung.

Für die abgebbare Leistung des Elementes sind neben der Beleuchtungsstärke der einfallenden Strahlung und der Belastung besonders die wirksame lichtempfindliche Oberfläche bestimmend. Außerhalb der Erdatmosphäre beträgt die Leistung der Sonnenstrahlen bei senkrechtem Einfall je cm^2 etwa 13 W. Bei dem mit Siliziumelementen erreichbaren Wirkungsgrad von rund 10 Prozent entspricht das einer elektrischen Leistung von 1,3 W. Eine Neigung der Oberfläche der Sonnenzellen gegen die Einfallsrichtung der Sonnenstrahlen führt zu einer weiteren Verringerung der abgebbaren Leistung. (Bei Satelliten

ergibt sich in den seltensten Fällen ein senkrechter Einfall der Sonnenstrahlen.) Bei einem Neigungswinkel von 45° z. B. geben 100 cm² lichtempfindliche Fläche nur noch 1 W elektrische Leistung ab, 1 cm² demnach 10 mW. Im allgemeinen rechnet man mit 8 bis 12 mW Leistung je cm² Fläche.

Abb. 2, 3 und 4 lassen einige Eigenschaften eines in der Sowjetunion entwickelten Typenelementes erkennen; *Abb. 2 und 3* zeigen Fotostrom und -spannung in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke. *Abb. 4* zeigt die jahreszeitlichen Schwankungen des Fotostromes, bedingt durch die zu verschiedenen Jahreszeiten bestehenden unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnisse.

Da in den seltensten Fällen eine kontinuierliche Energieentnahme besteht, sondern die zu speisenden Geräte nur zu bestimmten Zeiten betrieben werden, arbeiten Siliziumelemente zunächst auf sogenannte Pufferbatterien als Energiespeicher, wozu man die bekannten elektrochemischen Elemente verwendet. Eine solche Anordnung garantiert eine ständige Betriebsbereitschaft, auch bei fehlender Sonneneinstrahlung. Andererseits geht keine Energie verloren, wenn Sonneneinstrahlung vorhanden ist, die angeschlossenen Geräte aber nicht arbeiten. Um bei solchen Anordnungen zu verhindern, daß sich bei fehlender Sonneneinstrahlung die Pufferbatterie wieder über die Siliziumzelle entlädt, erfolgt die Zusammenschaltung über eine Diode, die den möglichen Entladevorgang verhindert. Das Schaltbild einer „Solarbatterie", die als „ewige Energiequelle" dienen kann, zeigt *Abb. 5*. Im Betriebszustand ist der Verbraucher über den geschlossenen Schalter angeschlossen. Die Betätigung dieses Schalters kann in künstlichen Erdsatelliten z. B. durch Fernsteuerung erfolgen, wenn der Satellit ein bestimmtes Territorium überfliegt und seine Meßdaten zur Erde senden soll.

Bei Erdsatelliten müssen die Siliziumzellen auf der Oberfläche angebracht sein. Um eine für den Betrieb der elektronischen Ausrüstungen ausreichende Energie zu erhalten, muß eine möglichst große lichtempfindliche Fläche hergestellt werden, die der Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Bei großen Satelliten ist das leicht, aber problematisch wird die Angelegenheit allerdings bei kleineren Satelliten, da hier aus Gründen des Wärmehaushaltes nicht die gesamte Oberfläche belegt werden kann.

Der erste künstliche Erdsatellit, der für einen Teil seiner Ausrüstungen die erforderliche Energie aus Solarbatterien bezog, war Sputnik III. Die gesamte Sonnenbatterie bestand hier aus einzelnen Segmenten, die an der Spitze sowie am Boden des Satelliten angeordnet waren *(Abb. 6)*. Die Sonnenbatterien dienten bei diesem Satelliten zum Betrieb des eingebauten Funksenders „Majak". Mit diesem Satelliten wurden erstmalig experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Solarbatterien unter den beim kosmischen Flug auftretenden Bedingungen angestellt, insbesondere über den Einfluß von kosmischen Strahlen und Meteoriten. Eine völlig andere Lösung für die Anordnung der Siliziumzellen bei kleineren Satelliten wurde bei dem amerikanischen Satelliten Pionier V gefunden. Die einzelnen Zellen sind bei diesem Satelliten auf vier schaufelförmig angebrachten Flächen montiert, weshalb man diesem Satelliten auch den Beinamen „Schaufelradsatellit" gab *(Abb. 7)*. Diese Schaufeln lagen beim Start eng am Satelliten an und wurden erst nach dem Ausstoßen durch die letzte Raketenstufe abgeklappt. Auf jeder Schaufelfläche waren 1100 Siliziumzellen angebracht. Da die Schaufeln beiderseitig bedeckt waren, trug jede Schaufel 2200 Zellen. Insgesamt war der Satellit damit mit 8800 Zellen versehen. Mit einer Spannung von 18,5 V und einem Strom von 1,6 A lieferten diese die Leistung von etwa 30 W. Bei 10 mW/cm² Fläche betrug die gesamte lichtelektrische Fläche der 4 Schaufeln 3000 cm².

Einige Zahlenangaben sollen zeigen, was man mit dieser Leistung betreiben kann. Einfache Meßgeräte, wie sie zur Registrierung der Mikrometeoriten dienen, benötigen Leistungen in der Größenordnung von

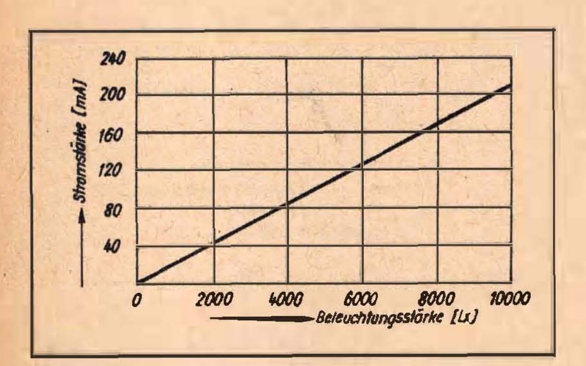


Abb. 2 Abhängigkeit des Stromes eines in der Sowjetunion entwickelten Si-Elementes von der Beleuchtungsstärke der einfallenden Lichtstrahlung.

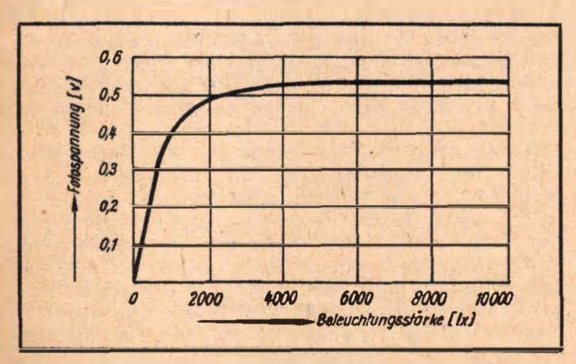


Abb. 3 Abhängigkeit der Spannung desselben Elementes von der Stärke der Lichtstrahlung.

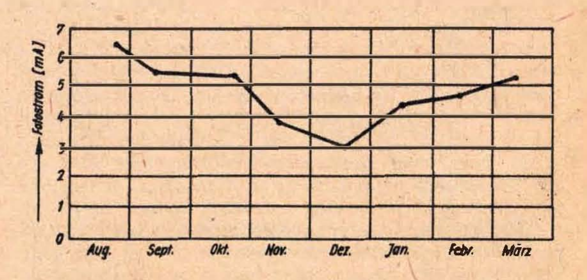


Abb. 4 Schwankung des Fotostromes eines Si-Elementes mit der Stärke der Lichtstrahlung.

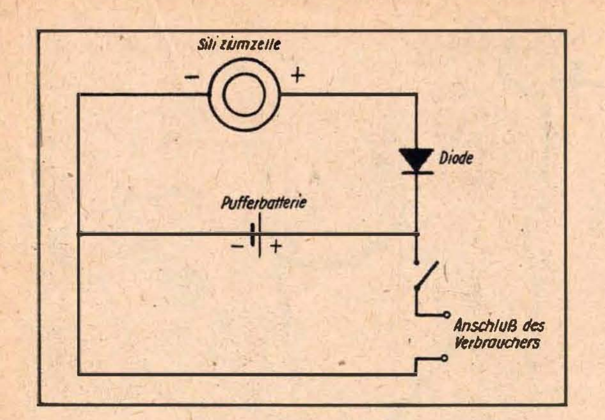


Abb. 5 Schaltet man ein Si-Element über eine Diode mit einer „Pufferbatterie" zusammen, so erhält man eine Energiequelle unbegrenzter Betriebsdauer.



Abb. 6 Sputnik III war der erste Satellit, der einen Teil der zum Betrieb der elektronischen Geräte erforderlichen Energie aus Silizium-Zellen bezog.

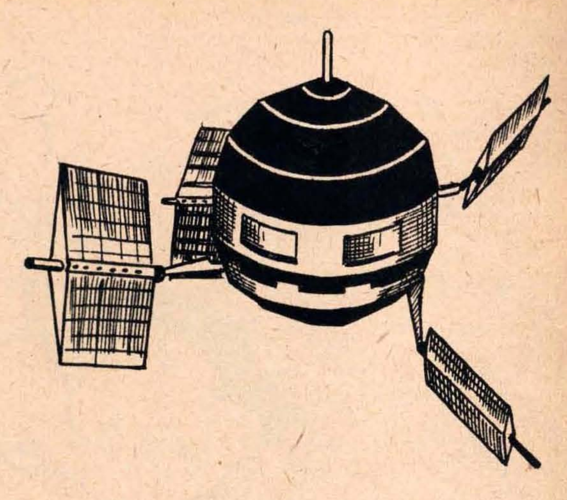
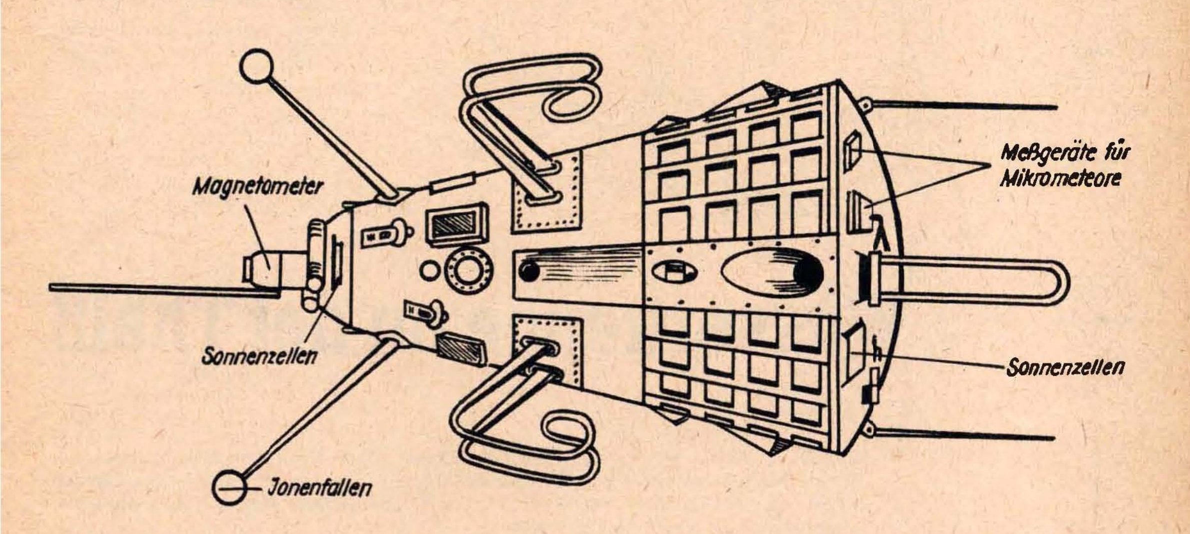


Abb. 7 Der amerikanische Satellit „Pionier V" ist ein Vertreter der „Schaufelradsatelliten", bei denen die Silizium-Zellen auf om Satelliten befestigten Schaufelflächen angeordnet sind.



1 W. Etwa die zehnfache Leistung benötigen kompliziertere Geräte wie Meßgeräte für die energiereichen Röntgen- und γ-Strahlen. Der Leistungsbedarf der Sender richtet sich nach der Entfernung der Flugkörper von der Erde. Bei Satelliten liegt er im allgemeinen in der Größenordnung von mW, bei Mondraketen in der Größenordnung von W und bei Flugkörpern zu anderen Planeten in der Größenordnung von kW. Um diesen Leistungsbedarf zu decken, wäre ein enormes Gewicht für herkömmliche Batterien erforderlich, das der Nutzmasse verloren ginge. Als Beispiel sei erwähnt, daß beim ersten künstlichen Erdsatelliten Sputnik I von insgesamt 83 kg Nutzmasse allein 32 kg für die Batterien benötigt wurden, das sind etwa 39 Prozent.

Neben der Anwendung als Energiequellen in künstlichen Erdsatelliten ergeben sich für Siliziumzellen viele andere wichtige Anwendungsmöglichkeiten. So wurden in der Sowjetunion transistorierte Rundfunkempfänger entwickelt, die aus Solarbatterien gespeist werden. Auch für die Energieversorgung eines Bezirkstelefonnetzes werden Solarbatterien eingesetzt. Infolge der geringen Ansprechträgheit sowie fehlender Ermüdungserscheinungen ergibt sich ein umfangreiches Anwendungsgebiet für industrielle Zähl- und Registriergeräte, wie sie bei der Automation in zunehmendem Maße zum Einsatz kommen. Schließlich sei auf die Möglichkeit hingewiesen, Siliziumzellen für den Aufbau von Sonnenkraftwerken auszunutzen. Entsprechende Projekte wurden in der Sowjetunion bereits erarbeitet. Durch eine Konzentration des Sonnenlichtes mit Hilfe von Parabolspiegeln gelang es dabei, die Leistung von Solarbatterien noch um das 6- bis 8-fache zu steigern. Mit einer Sonnenbatterie von 10 m^2 lichtempfindlicher Fläche wurde eine Leistung von 5 kW erreicht.

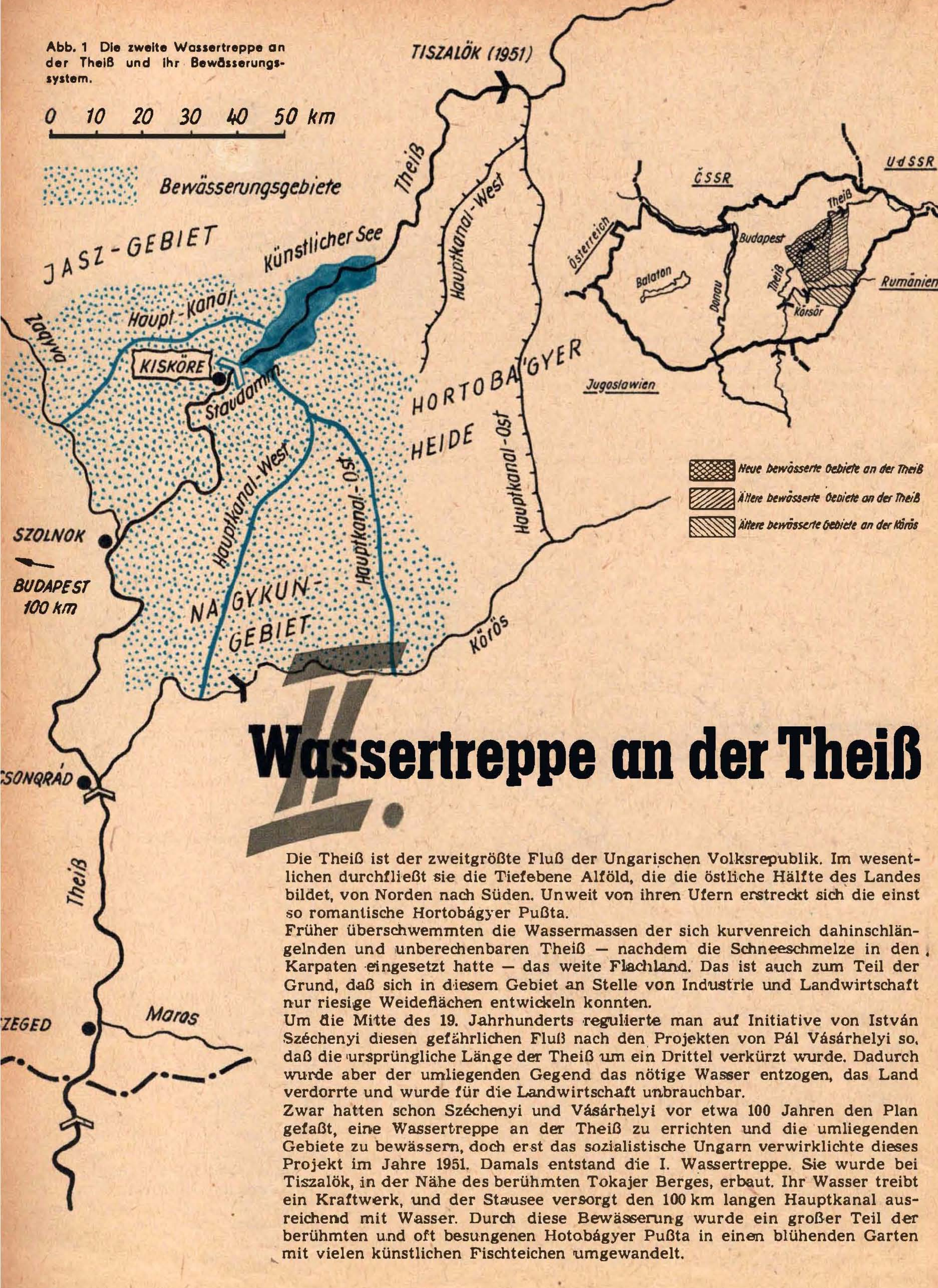


Abb. 1 Die zweite Wassertreppe an der Theiß und ihr Bewässerungssystem.

II. Wassertreppe an der Theiß

Die Theiß ist der zweitgrößte Fluß der Ungarischen Volksrepublik. Im wesentlichen durchfließt sie die Tiefebene Alföld, die die östliche Hälfte des Landes bildet, von Norden nach Süden. Unweit von ihren Ufern erstreckt sich die einst so romantische Hortobágyer Pußta.

Früher überschwemmten die Wassermassen der sich kurvenreich dahinschlängelnden und unberechenbaren Theiß — nachdem die Schneeschmelze in den Karpaten eingesetzt hatte — das weite Flachland. Das ist auch zum Teil der Grund, daß sich in diesem Gebiet an Stelle von Industrie und Landwirtschaft nur riesige Weideflächen entwickeln konnten.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts regulierte man auf Initiative von István Széchenyi diesen gefährlichen Fluß nach den Projekten von Pál Vásárhelyi so, daß die ursprüngliche Länge der Theiß um ein Drittel verkürzt wurde. Dadurch wurde aber der umliegenden Gegend das nötige Wasser entzogen, das Land verdorrte und wurde für die Landwirtschaft unbrauchbar.

Zwar hatten schon Széchenyi und Vásárhelyi vor etwa 100 Jahren den Plan gefaßt, eine Wassertreppe an der Theiß zu errichten und die umliegenden Gebiete zu bewässern, doch erst das sozialistische Ungarn verwirklichte dieses Projekt im Jahre 1951. Damals entstand die I. Wassertreppe. Sie wurde bei Tiszalök, in der Nähe des berühmten Tokajer Berges, erbaut. Ihr Wasser treibt ein Kraftwerk, und der Stausee versorgt den 100 km langen Hauptkanal ausreichend mit Wasser. Durch diese Bewässerung wurde ein großer Teil der berühmten und oft besungenen Hotobágyer Pußta in einen blühenden Garten mit vielen künstlichen Fischteichen umgewandelt.

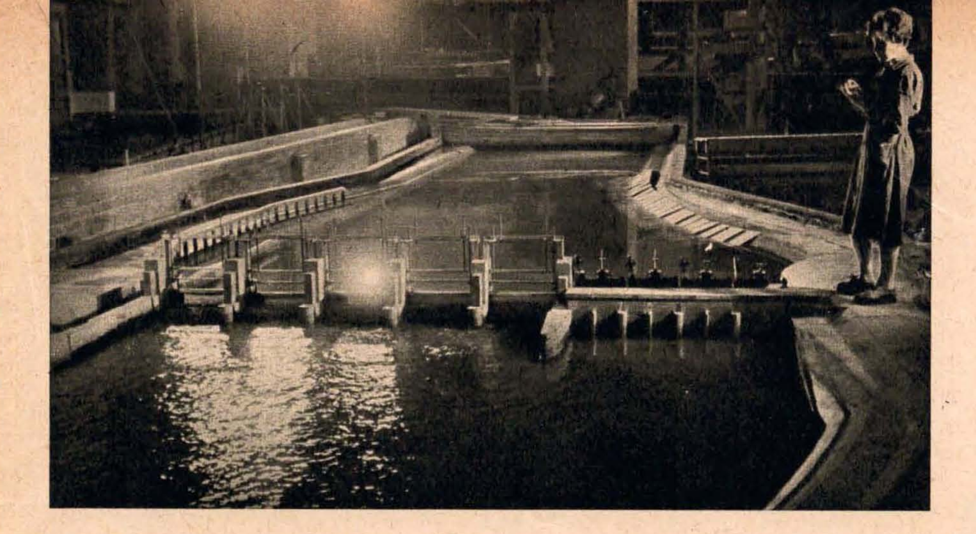


Abb. 2
Im Laboratorium wird am Modell erprobt, wo das Kraftwerk und der Stausee am besten angelegt werden können.

Insgesamt ist der Bau von fünf Wassertreppen an der Theiß vorgesehen, damit die ganze Kraft des Stromes für Bewässerungszwecke und für Kraftwerke verwendet werden kann. Ferner würden damit auch die Schwierigkeiten behoben, die bisher den Schiffsverkehr durch Flachwasser verhindern.
Im zweiten Fünfjahrplan der Ungarischen Volksrepublik beginnt der Bau der II. Wassertreppe an der Theiß. (Von den fünf Wassertreppen müssen je eine auf dem Gebiet der Rumänischen Volksrepublik und der Jugoslawischen Republik erbaut werden.) Sie wird bei der Gemeinde Kisköre errichtet (Kisköre liegt ostwärts von Budapest, das Flüßchen Eger mündet unweit von ihm in die Theiß).
Die Theiß beschreibt an dieser Stelle eine starke Kurve. Deshalb mußte man die Deiche im Laufe der Regulierung weit voneinander, manchmal in einer Entfernung von 4 bis 5 km anlegen, und dadurch bildete sich ein breites Überschwemmungsgebiet. Nach den Plänen der Ungarischen Wasserwirtschaftsbehörde in Budapest wird der bei Kisköre entstehende Staudamm das Frühjahrshochwasser der Theiß auffangen und in diesen künstlichen See weiterleiten. Von hier aus wird dann die Umgebung in den trockenen Sommermonaten bewässert. Nach vorläufigen Berechnungen wird man in dem 2 bis 5 km breiten und 30 bis 40 km langen künstlichen See ungefähr 20 000 000 m³ Wasser speichern können.

Beim Anlegen des Sees brauchen keine neuen Deiche gebaut zu werden, weil der neu gestaute Wasserstand nicht über den bisher größten Hochwasserstand steigen wird. Deshalb genügt es, die alten Deiche zu befestigen und ihre Wasserseite durch Beton- und Steinauflagen zu verstärken.
Vom Stausee aus werden auf beiden Seiten des Flusses Hauptkanäle das Wasser zum Alföld (Tiefebene) leiten. Der über das Jász-Gebiet führende Hauptkanal auf der westlichen Seite wird 45 km lang sein, der Hauptkanal auf der östlichen Seite führt über das Nagykun-Gebiet und teilt sich in zwei Arme; der eine wird 79 km, der andere 48 km lang sein.
Durch diese Kanäle wird eine Fläche von 170 000 bis 200 000 ha bewässert. Der Boden hier ist von sehr guter Qualität, so daß sich durch die Bewässerung der bisherige Ernteertrag verdoppeln wird.
Der Stausee wird im „lebendigen" Bett der Theiß errichtet werden. Das Flußbett wird mit fünf jeweils 26 m breiten, verstellbaren Schleusenplatten abgeriegelt. Auf der westlichen Seite des Flusses soll eine 17 m breite und 85 m lange Schleuse entstehen, die Schleppkähne mit 1200 t Wasserverdrängung aufnehmen kann. Auf der östlichen Seite wird das Kraftwerk entstehen, dessen vier Turbinen eine Leistung von je 6 MW haben werden. Die Turbinen brauchen dazu pro Sekunde 100 m³ Wasser. Das Kraftwerk wird jährlich 90 Millionen kWh liefern. Das ist zwar keine besonders große Menge, doch in den Spitzenzeiten des Verbrauchs ist es eine schnelle und willkommene Hilfe.
Der hier beschriebene Stausee wird im Flußbett angelegt. Das vom Stauwerk rechts befindliche Überschwemmungsgebiet wird mit 16 jeweils 12 m breiten, verstellbaren Schleusenplatten, mit denen man den Überschwemmungswasserstand reguliert, versehen. Diese Schleusenplatten werden mit den Deichen fest verbunden.
Mit Hilfe des besonders zu Bewässerungszwecken dienenden Kanalsystems wird es auch möglich sein, die im Frühling entstehenden Binnenwasser im umliegenden Flachland in die Kanäle zu pumpen und dann in die Flüsse Körös und Theiß zu leiten.
Der riesige Stausee, der so groß sein wird wie ein Drittel des „ungarischen Meeres", des Plattensees, wird das in der Nähe zu errichtende Wärmekraftwerk (Leistung 1000 MW) mit Kühlwasser versehen. Außerdem wird auch der Schiffsverkehr oberhalb des Stausees wesentlich verbessert werden. Das ist besonders deshalb wichtig, weil sich im Norden Ungarns zweitgrößtes Industriezentrum Miskolc befindet. Zur Zeit muß nämlich der Schiffsverkehr wegen des niedrigen Wasserstandes im Jahr an etwa 110 Tagen ruhen.
Im Forschungsinstitut der Wasserwirtschaftsbehörde wurden zahlreiche Modelle gebaut, um entsprechend der Strömungslehre zu ergründen, wo man das Kraftwerk und den Stausee am besten errichten kann. Auf Grund dieser Modelle, mit denen man im Laboratorium für Modellversuche des obigen Instituts, das sich in Europa eines guten Rufes erfreut, zahlreiche Experimente anstellt, sucht man die zweckdienlichste Lösung heraus.
Das Bewässerungssystem der neuen Wassertreppe an der Theiß wird die dritte Anlage dieser Art in Ungarn sein (die erste wurde am Körös, die zweite bei Tiszalök erbaut). Damit wird die Pußtaromantik, die die ausländischen Touristen so sehr bewunderten, die aber dem Land nur öde Steppe bedeutete, allmählich völlig verschwinden.



OBERING. WALTER KUNZEL

Trägerraketen und Raumflugkörper

Aus dem Artikel über die Entwicklung der Raketentechnik im Heft 5/1962 konnte man entnehmen, daß die Anwendung modernster Konstruktionsprinzipien, die Verwendung günstigster Werkstoffe und der Einsatz der besten heute bekannten Treibstoffkombinationen allein nicht zu solchen Trägerraketen führt, wie sie z. B. beim Raumflug des Majors Titow zur Anwendung kamen. Die Lösung fanden wir in der Mehrstufenrakete. Im Zusammenhang mit dem Massenverhältnis erkannten wir auch die große Bedeutung der Leermasse.

In unserem heutigen Artikel sollen speziell die Trägerraketen und auch die Raumflugkörper betrachtet werden. Soll eingangs festgehalten werden, daß man unter Trägerrakete immer den Teil der Rakete versteht, der die „Nutzlast", also den Raumflugkörper – der ein bemanntes Raumschiff oder ein Satellit mit Instrumenten und Geräten sein kann – auf seine Bahn oder in das zu erforschende Raumgebiet bringt. Hiermit ist auch zugleich der Begriff Raumflugkörper definiert.

Jeder wird verstehen, daß eine Rakete um so weiter fliegen kann, je mehr Treibstoff sie mitführt. Hierin unterscheidet sie sich in keiner Weise von Flugzeug, Schiff oder Kraftfahrzeug. Der große Unterschied ist aber, daß es im Raum vorerst noch keine Möglichkeit zum Nachtanken gibt wie bei den genannten Verkehrsmitteln. Wie wir in einem späteren Artikel sehen werden, ist das Auftanken von Trägerraketen im Raum durchaus möglich und dürfte sicher schon im nächsten Jahrzehnt seine praktische Anwendung finden.

Bei einer Trägerrakete neuester Bauart sind etwa 80 bis 85 Prozent von dem Startgewicht Treibstoffe. Auch die *Abb. 1 (siehe Seite 48/49)* zeigt sehr deutlich, daß der weitaus größte Teil des zur Verfügung stehenden Raumes von Treibstoffbehältern eingenommen wird. Nach der angegebenen Masse des Raumschiffes von Major Titow mit 4731 kg muß die Masse der startbereiten Trägerrakete etwa 300 bis 400 t betragen haben.* Um nun eine Trägerrakete sicher zu starten, muß die Schubkraft, welche die Rakete in die Höhe hebt und beschleunigt, wenigstens um 20 bis 25 Prozent höher als die Startmasse sein. Erhöht man den Startschub z. B. auf 50 Prozent über die Startmasse der Rakete, so ist die Durchführung des Starts zwar in mancher Beziehung vorteilhafter, aber für den Konstrukteur treten sofort andere Probleme auf. So erfordert z. B. ein größerer Schub auch eine größere Triebwerksanlage und damit größere Teilmassen, womit dann das Verhältnis von Konstruktionsmasse zu Konstruktionsmasse + Treibstoffe ungünstiger wird und so fort *(siehe Heft 5/62).*

Ich habe diese kurze Betrachtung absichtlich eingefügt, um Ihnen an diesem kleinen Beispiel zu zeigen, wie bei der Projektierung von Trägerraketen für bestimmte Aufgaben eine fast unübersehbare Vielzahl von verschiedenen Faktoren ineinandergreifen und voneinander abhängig sind. Die „günstigste Lösung" kann nur gefunden werden, indem die verschiedensten „möglichen Lösungsformen" gegenübergestellt und mit Hilfe elektronischer Rechengeräte die „optimale Lösung" für die gestellte Aufgabe gefunden wird.

Wollen wir uns nun den Gesamtaufbau einer Trägerrakete, wie sie zur Zeit in der Sowjetunion und in den USA in Entwicklung sind, im einzelnen ansehen. *Abb. 1* zeigt schematisch eine Rakete, wie sie erforderlich ist, um zwei Menschen mit einem Raumschiff auf eine Umlaufbahn um die Erde, auf eine elliptische Bahn um den Mond zu bringen oder vielleicht einen Raumflugkörper mit einem automatisch arbeitenden Laboratorium in einer weichen Landung auf der Mondoberfläche abzusetzen. Wie die Abb. erkennen läßt, handelt es sich in diesem Falle um eine dreistufige Ausführung. Schon in der rein optischen Betrachtung erkennt man sofort den noch recht kleinen Anteil der Nutzlast, also des Raumschiffes oder des Raumflugkörpers mit seinen verschiedenartigsten Meßgeräten. Das Bild wird beherrscht von den Triebwerksanlagen und den Treibstoffbehältern. Bei derartig großen Trägerraketen sind bei den verschiedenen Stufen, wie in der Abb. deutlich zu er-

* Genaueres kann man darüber nur aussagen, wenn man die Haupteinflußgrößen, die Ausströmungsgeschwindigkeit, das Verhältnis von (Konstruktionsmasse) zu (Konstruktionsmasse + Treibstoff) kennt.

kennen, immer mehrere Raketenmotoren (1) oder Brennkammern, wie der Fachmann sagt, angeordnet. In den Brennkammern werden die Treibstoffe verbrannt, besser ausgedrückt, die in den Treibstoffen gespeicherte chemische Energie wird in den Brennkammern in Bewegungsenergie (kinetische Energie) umgewandelt.

Die Anordnung mehrerer kleiner Brennkammern und nicht „einer“ großen hat folgende Gründe: Die Kraft (Schub), welche für den sicheren Start z. B. einer bemannten Rakete erforderlich ist, ist wesentlich größer, als die größte der bisher auf den Prüfständen erprobten Brennkammern erzeugen kann. (Einzelheiten werden im Artikel über Triebwerke im nächsten Heft gegeben.) Entsprechend der Aufgabenstellung für die Raumfahrt wird die gebündelte Anordnung von Brennkammern zu einem Gesamtantriebssystem bei großen Trägerraketen noch lange Zeit beibehalten werden.

In der *Abb. 1* ist weiter zu erkennen, daß jede Stufe zwei Treibstoffbehälter hat. Bei der Verwendung flüssiger Treibstoffe werden mit wenigen Ausnahmen zwei Treibstoffkomponenten verwendet. Die eine Komponente ist der Sauerstoffträger, die andere der Brennstoff. Sauerstoffträger (2), Brennstoff (3). Die beiden Treibstoffkomponenten werden mit hohem Druck — im Betrieb herrscht in der Brennkammer ein Druck von etwa 50 kp/cm^2 — durch Turbinenpumpenaggregate (4) in die Brennkammer gedrückt und dort zur Reaktion, zur Verbrennung gebracht. Die Energie für den Antrieb der Turbinen ist in den Behältern (5) gespeichert.

Viele der Leser werden wohl schon Filmszenen, in denen eine große Rakete startet, beobachtet haben. In den ersten Sekunden ist die Geschwindigkeit sehr klein, und obwohl noch keine stabilisierenden Luftkräfte aus der Bewegung wirksam werden, wird die Rakete dennoch einwandfrei gesteuert. Es gibt nun mehrere Steuersysteme für Raketen. In der *Abb. 2* werden drei dieser Systeme schematisch dargestellt.

Bei der Betrachtung muß man beachten, daß das Steuersystem einer Rakete auch im luftleeren Raum voll wirksam sein muß. Wie aus der *Abb. 2* zu erkennen, wird in jedem Fall ein Moment um den Schwerpunkt erzeugt und dadurch eine Drehung um diesen Punkt, also eine Änderung der Flugbahn, eingeleitet. Mehrere recht unterschiedliche Steuersysteme kommen heute zur Anwendung. Alle Systeme sind mehr oder weniger kompliziert und stellen höchste Anforderungen an die Fertigungstechnik. Die Güte der Gesamtheit des Steuersystems gibt letzten Endes den Ausschlag dafür, ob ein Raumflugkörper überhaupt auf die vorgesehene Bahn und damit in den zu erforschenden Raum gelangt.

Versuchen wir, uns auf sehr vereinfachte Weise den recht komplizierten Steuervorgang einmal klarzumachen. In der Rakete ist eine kreiselstabilisierte Plattform eingebaut. Auf dieser Plattform sind Meßgeräte, insbesondere Beschleunigungsmesser, angebracht, mit deren Hilfe über bestimmte Rechengeräte für jeden Augenblick die genaue Lage und Geschwindigkeit der Rakete im Raum festgestellt werden kann. Mit anderen Worten, die vollständigen Koordinaten der Rakete sind zu jeder Zeit exakt bekannt. Sie werden mit dem in einer Programmsteuerung festgehaltenen Flugweg laufend, wiederum über Rechengeräte, verglichen. Werden Abweichungen von dem vorher festgelegten und in der Programmsteuerung festgehaltenen Flugprogramm (senkrechter Aufstieg, Umlenken auf einen bestimmten Winkel und schließlich Einlenken in eine elliptische oder Kreisbahn usw.) rückgemeldet, so werden entsprechende Korrekturkommandos mit Hilfe elektronischer und elektromechanischer Einrichtungen an die Steuerdüsen gegeben. Die Steuerdüsen sorgen dann dafür, daß entweder eine vorgesehene Richtung beibehalten wird (sie wirken stabilisierend) oder daß die Rakete entsprechend den in der Programmsteuerung festgelegten Bewegungen eine Drehung um den Schwerpunkt und damit z. B. in der Antriebsphase eine Bahnänderung durchführt. Die Gesamtbewegung der Rakete im Raum wird andererseits laufend durch geeignete Messungen von der Erde aus kontrolliert, und wenn erforderlich, beispielsweise bei Fehlern in der Programmsteuerung, werden entsprechende Kommandos an das Steuersystem in der Rakete gegeben.

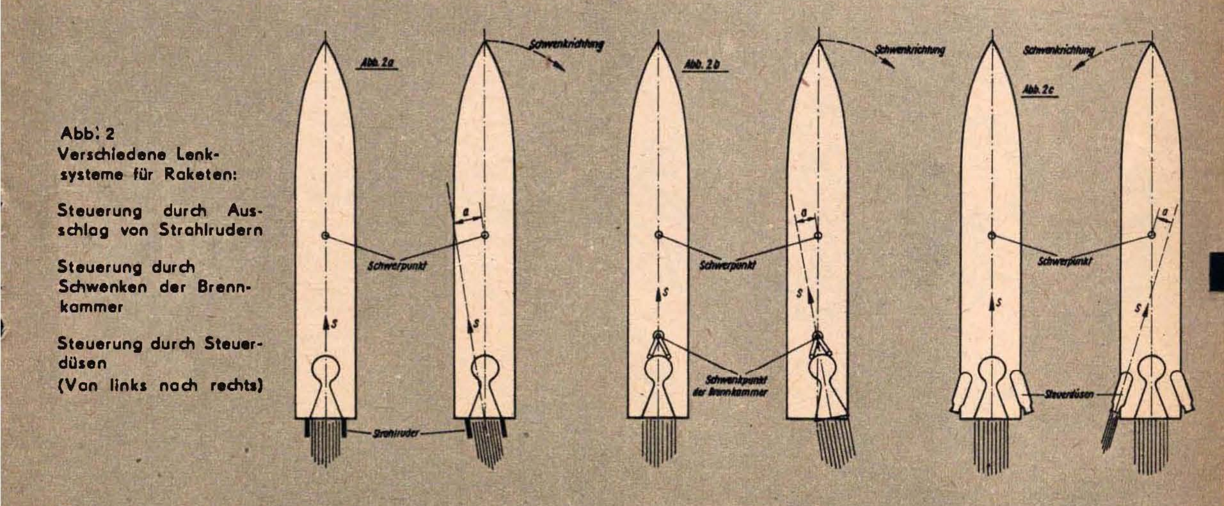
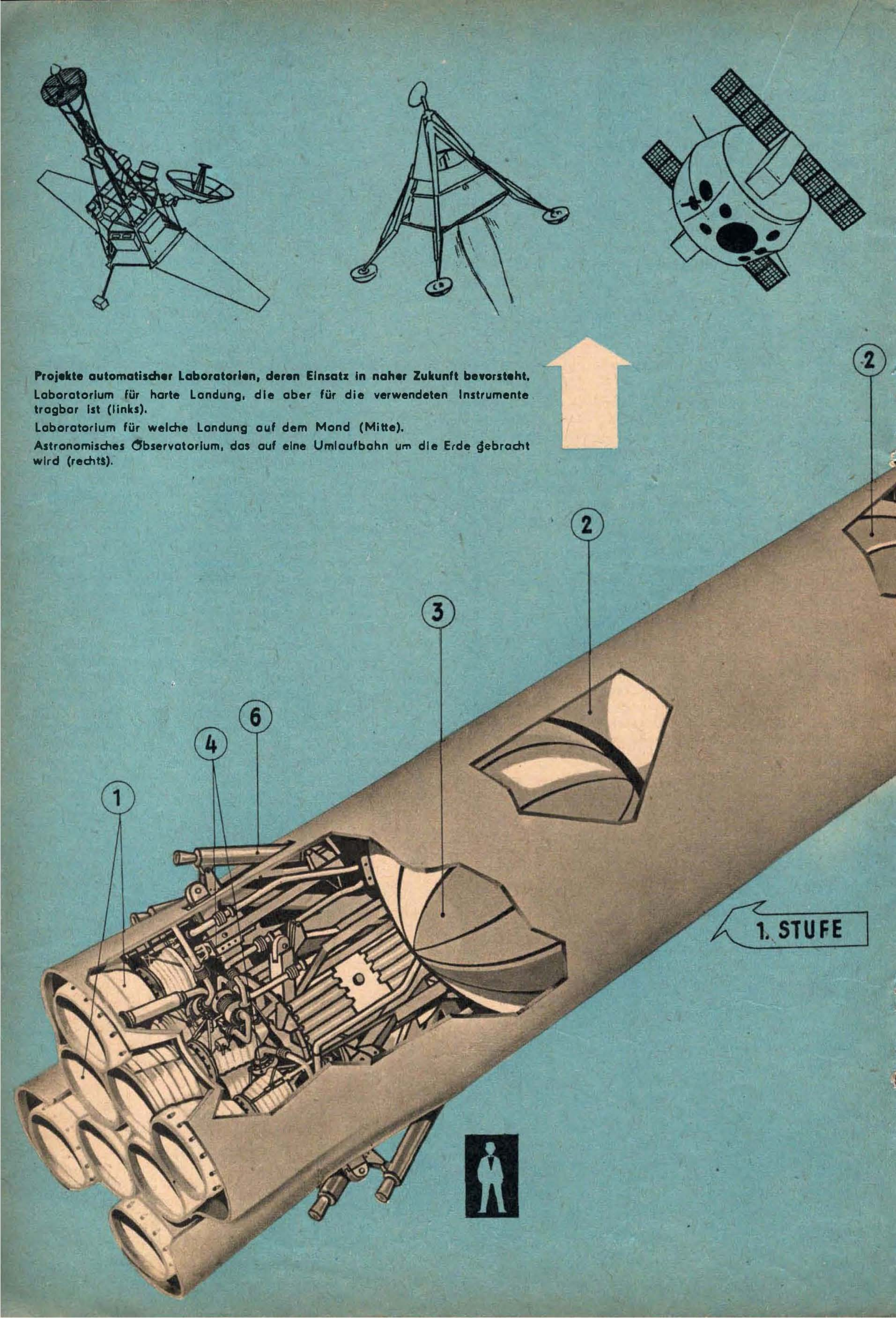


Abb. 2
Verschiedene Lenksysteme für Raketen:
Steuerung durch Ausschlag von Strahlrudern
Steuerung durch Schwenken der Brennkammer
Steuerung durch Steuerdüsen
(Von links nach rechts)



Projekte automatischer Laboratorien, deren Einsatz in naher Zukunft bevorsteht.

Laboratorium für harte Landung, die aber für die verwendeten Instrumente tragbar ist (links).

Laboratorium für weiche Landung auf dem Mond (Mitte).

Astronomisches Observatorium, das auf eine Umlaufbahn um die Erde gebracht wird (rechts).

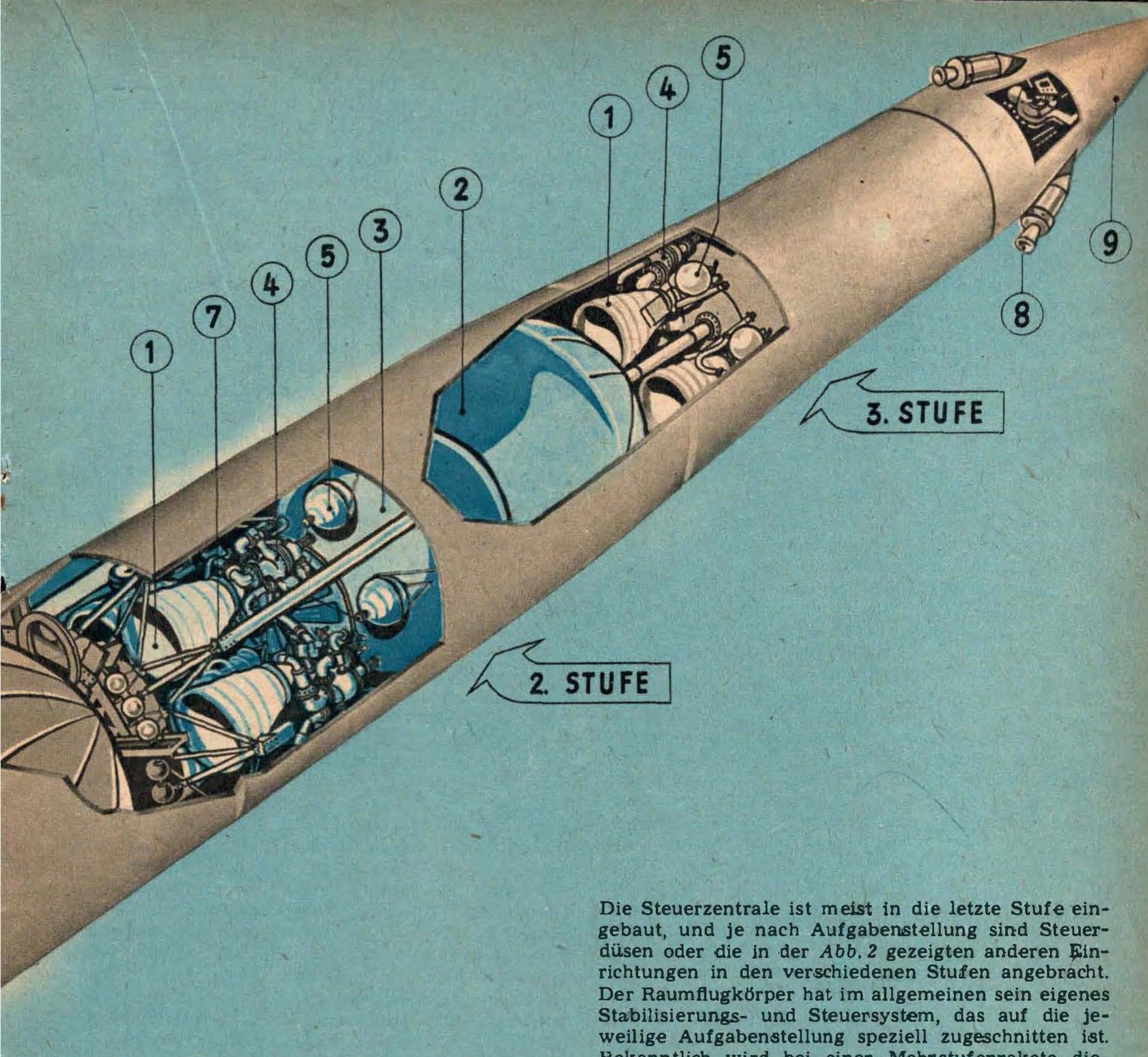


Abb. 1 Schema einer dreistufigen Trägerrakete, die einen doppelt bemannten Raumflugkörper auf eine Umlaufbahn um die Erde bringt.

1 = Brennkammern
2 = Sauerstoffträger
3 = Brennstoffträger
4 = Turbinen-Pumpenaggregate
5 = Turbinen-Treibstoff
6 = Steuerdüsen
7 = Trennstellen
8 = Steuer- und Sicherheitsrakete
9 = Raumflugkörper

Die Steuerzentrale ist meist in die letzte Stufe eingebaut, und je nach Aufgabenstellung sind Steuerdüsen oder die in der *Abb. 2* gezeigten anderen Einrichtungen in den verschiedenen Stufen angebracht. Der Raumflugkörper hat im allgemeinen sein eigenes Stabilisierungs- und Steuersystem, das auf die jeweilige Aufgabenstellung speziell zugeschnitten ist. Bekanntlich wird bei einer Mehrstufenrakete diejenige Stufe von den übrigen abgetrennt, aus der alle Treibstoffe verbrannt sind und die somit als Antrieb ausfällt. Diese Trennstellen *(7/Abb. 1)* müssen einmal große Kräfte übertragen können und andererseits die absolut sichere Trennung gewährleisten. Erfolgt der Trennvorgang nicht einwandfrei, so ist damit schon in der Anfangsphase das gesamte Unternehmen absolut gescheitert. Die Verbindung von einer Stufe zur anderen erfolgt meistens durch Sprengbolzen und eine pneumatische Ausstoßvorrichtung. Durch eine geeignete Zündeinrichtung hat man die Gewähr einer gleichzeitigen Trennung aller Verbindungspunkte und damit auch eine sichere Trennung der Stufen voneinander.

Wie aus der *Abb. 1* und dem Größenverhältnis zu einem Menschen zu erkennen, haben Trägerraketen, die einen Raumflugkörper mit zwei Menschen auf eine Umlaufbahn um die Erde oder auf eine elliptische Bahn um den Mond bringen können, schon eine beträchtliche Größe. Die Größe wird bestimmt durch die Triebwerksanlagen und die Treibstoffbehälter. Die beste Trägerrakete ist jedoch nicht die größte, sondern die, welche bei kleinsten Abmessun-

gen und geringster Masse die größten Leistungen vollbringt. Die Lösung liegt hier einzig und allein in der Verbesserung der Triebwerke und vor allem in der sicheren Verwendung energiereicher Treibstoffe. Im nächsten Heft soll auf dieses sehr interessante Problem näher eingegangen werden.

Wenn man nun die Frage stellt, was von größerer Bedeutung in der weiteren Entwicklung der Raketentechnik ist, die Trägerrakete mit den Triebwerken oder der Raumflugkörper, so fällt die Antwort schwer. Beide Teile sind gleichwertig und können kaum losgelöst voneinander betrachtet werden. Es ist jedoch festzustellen, daß die Öffentlichkeit über die Raumflugkörper wesentlich mehr weiß als über die Trägerraketen. Fast über alle Raumflugkörper, die bisher gestartet wurden, sind nähere Angaben über Größe, Masse und Aufgaben gemacht worden. In den meisten Fällen gab es sogar bis ins einzelne gehende Abbildungen von ihnen.

Es ist bekannt, daß die Aufgabenstellungen für einen Raumflugkörper sehr verschieden sein können und damit auch sein konstruktiver Aufbau. Je nach Verwendungszweck wird auch der Raumflugkörper ein Stabilisierungssystem erhalten, das z. B. dafür sorgt, daß dieser immer die gleiche Stellung zur Erdoberfläche einnimmt. Bei bemannten Raumflugkörpern wird jedoch nicht nur eine Stabilisierung, sondern auch eine Steuermöglichkeit verlangt, die dann ähnlich dem Steuersystem aufgebaut ist, wie es für die Trägerrakete beschrieben wurde. Es soll an dieser Stelle noch erwähnt werden, daß die angenommene Nutzlast der in *Abb. 1* gezeigten Trägerrakete ein bemanntes Raumschiff ist. Die dort angebrachten kleinen Raketen *(8/Abb. 1)* sind Sicherheitsraketen. Für den Fall, daß beispielsweise beim Startvorgang ein Ereignis eintritt, welches eine ernste Gefahr für die Besatzung darstellt, kann die Raumkapsel durch diese Raketentriebwerke von der Trägerrakete gelöst werden. Die Notlandung der Besatzung muß dann mit weiteren, ebenfalls dafür vorgesehenen Rettungsmitteln, z. B. Schleudersitzen und Fallschirmen, erfolgen.

Wovon ist nun aber die Kreisbahngeschwindigkeit eines Raumflugkörpers abhängig? Erdsatelliten mit bestimmten Aufgaben werden auch bestimmte Umlaufgeschwindigkeiten und damit verschiedene Abstände von der Erde haben. Die Kreisbahngeschwindigkeit eines Satelliten ist nun

$$K = k_0 \frac{R_0 + R_0}{H}$$

Hierbei ist „K" die Kreisbahngeschwindigkeit, „R" der Abstand vom Erdmittelpunkt, „H" die Flughöhe über dem Meeresspiegel. Die Beifügung bezieht sich auf den Meeresspiegel. In runden Zahlen ist $K_0 = 7{,}9$ km/s und $R_0 = 6370$ km.

Die Umlaufzeit eines Kreisbahnsatelliten ist

$$U = 0{,}105 \frac{R_0 + H}{K}$$

U ist in Minuten ausgedrückt. Die Zahl 0,105 kommt dadurch zustande, daß man die verdoppelte Zahl (3,14...) durch 60 teilt.

Schließlich ist die Sichtweite von Satelliten

$$E = 2 H R_0$$

E ist die Entfernung vom Satelliten zum Erdhorizont ohne Berücksichtigung der Strahlenberechnung.

Errechnet man einige Werte bei angenommener Umlaufzeit, so ergibt sich folgendes:

Umlaufzeit	Geschwindigkeit	Abstand v. d. Erde
90 Min.	28 300 km/h	320 km
100 Min.	27 300 km/h	805 km
120 Min.	25 300 km/h	1 610 km
1440 Min. = 24 Std.	10 900 km/h	35 400 km

Besonders interessant ist der letzte Fall. Hier zieht der Satellit seine Kreisbahn in einem Abstand von 35 400 km von der Erde. Seine Geschwindigkeit ist dann gerade so groß, daß er genau in 24 Stunden einmal die Erde umkreist. Da nun die Erde sich einmal in 24 Stunden um ihre Achse dreht, bleibt der Satellit für den Beobachter auf der Erde immer über dem gleichen Punkt stehen; natürlich muß der Satellit in östlicher Richtung, also im Drehsinn der Erde, gestartet werden. Es ist leicht einzusehen, daß ein solcher Satellit einmal große wissenschaftliche wie auch wirtschaftliche Bedeutung haben wird. Neben der Auswertung der bisher aus der Raumforschung gewonnenen rein wissenschaftlichen Ergebnisse zeichnen sich bereits heute für den späteren Einsatz der Raumflugkörper als Wetter-, Nachrichten-, Fernseh- und Navigationssatelliten auch ungeahnte wirtschaftliche Auswirkungen ab.

Wenn wir hier unsere Betrachtung über Trägerraketen abschließen, so müssen wir noch feststellen, daß die großen und eindrucksvollen Erfolge der Sowjetunion zu einem nicht unbedeutenden Teil auf die weit vorausschauende rechtzeitige und planmäßige Entwicklung von Trägerraketen für große Nutzlasten zurückzuführen ist. Will man den Stand der Trägerraketen-Entwicklung zwischen der SU und den USA in nüchternen Zahlen vergleichen, so kann man das am besten mit den beiden letzten bemannten Raumflügen — das Raumschiff von Major Titow wog 4731 kg, das von Oberst Glenn 1812 kg. Beide bewegten sich auf einer angenäherten Kreisbahn, haben also praktisch gleiche Geschwindigkeiten gehabt.

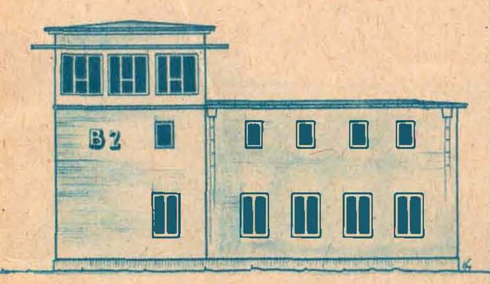
Die Energie „E", die erforderlich ist, um die Raumschiffe auf ihre Bahnen zu bringen, kann man allgemein in folgender Formel ausdrücken:

$$E = \frac{1}{2} m v^2 \text{ (m kg)}$$

Da die Bahngeschwindigkeit v der Raumschiffe von Major Titow und Oberst Glenn praktisch gleich waren, hat auf die erforderliche Energie, wie die Formel zeigt, nur die Masse „m" der Raumschiffe einen Einfluß. Wenn sich also deren Massen wie 4731 : 1812 verhalten, stehen auch die erforderlichen Energien im gleichen Verhältnis, da der Anteil der Masse linear in die Formel eingeht. Aus dieser Betrachtung folgt, daß die sowjetische Trägerrakete etwa 2,6mal schubstärker gewesen sein muß als die von Oberst Glenn.

Soll noch zu den Raumschiffen ergänzend gesagt werden, daß die sowjetischen Konstrukteure im Zusammenhang mit der größeren Masse bessere Möglichkeiten zur Ausrüstung im allgemeinen und der Sicherheitseinrichtungen im speziellen gehabt haben. Es sei nur erwähnt, daß die Wostok II schon so ausgerüstet war, daß sie auch noch längere Zeit hätte auf ihrer Bahn im Raum bleiben können, und daß eine zusätzliche Sicherheitsanlage zum Herausschleudern des Kosmonauten vorhanden war.

Wärter-Gleisbildtisch eines größeren Bahnhofs.

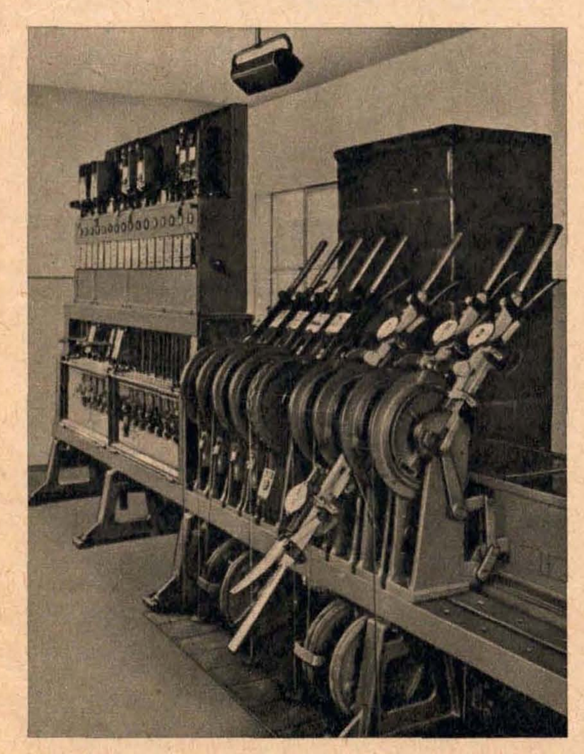






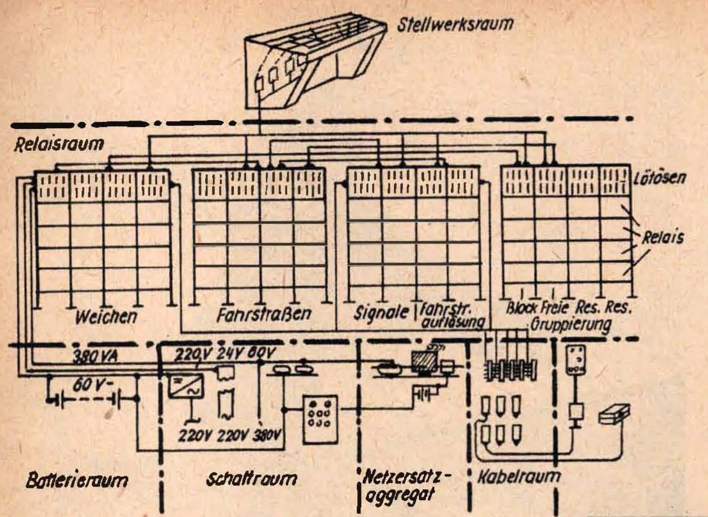
ING. KLAUS MATZ

DAS GLEISBILDSTELLWERK



Mechanisches Stellwerk, wie es sich bis heute erhalten hat.

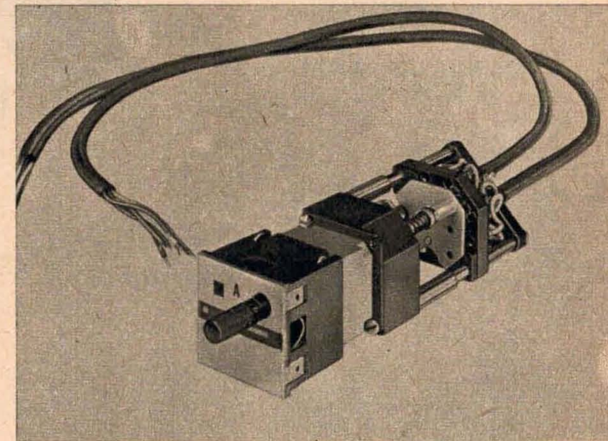
Als um die Jahrhundertwende das elektromechanische Stellwerk (vielfach auch „Kraftstellwerk" genannt) seinen Einzug in das Sicherungswesen bei der Eisenbahn hielt, bedeutete dies im Grunde gleichzeitig die Wiege des Gleisbildstellwerkes. Wenngleich das elektromechanische Stellwerk in seinen verschiedenen Bauformen einen gewaltigen Fortschritt gegenüber dem mechanischen Stellwerk darstellt, hat es natürlich auch nicht zu übersehende Nachteile.
Diese bestehen vor allem darin, daß es infolge der Aneinanderreihung der Hebelplätze eine relativ große Länge besitzt. Dies führt zwangsläufig zur Beeinträchtigung der Übersichtlichkeit sowie zu erschwerter Bedienbarkeit und erfordert einen gleich großen Personalaufwand wie beim mechanischen Stellwerk.
Durch verschiedene Maßnahmen, zu denen z. B. die Einführung des Mehrreihenhebelwerkes gehört, versuchte man, bestimmte und unvermeidliche Nachteile dieser Bauform zu umgehen. Die Anwendung dieses neuen Stellwerktyps erfolgte natürlich vorwiegend in großen Weichenbezirken. Insbesondere hier wirkt sich das ständige Umdenken des Bediensteten vom Hebel auf die geographische Lage der Weiche ungünstig aus.
Durch Zuordnung mehrfarbig ausgeleuchteter Gleisübersichtstafeln, die in der Regel über dem Schaltwerk angeordnet werden, war man bemüht, die Übersichtlichkeit nachzubilden. Aus dieser Kombination mag der Gedanke entsprungen sein, beide Bauelemente miteinander zu vereinigen und die Bedienungseinrichtungen möglichst in ihrer geographischen Lage im Gleisbildtisch anzuordnen.



Links: Prinzipieller Aufbau eines Gleisbildstellwerkes.

Rechts: Auswechseln von Glühlampen im Gleisbildtisch.

Unten: Gleisbildelement mit Taste.



Die allgemeinen Forderungen an ein neuartiges Stellwerk lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

Großer Wirkungsbereich; möglichst nur ein Stellwerk auf jedem Bahnhof; große Stellentfernungen bei unbeeinträchtigter Sicherheit; große Entfernungen für Abhängigkeiten.

Zentrale Bedienung erfordert bei maximaler Stellentfernung einwandfreie Gleis- und Weichenüberwachung.

Vereinfachung der bisher einer raschen Betriebsabwicklung hinderlichen Bedienungshandlungen; weitestgehender Verzicht auf Rückstellhandlungen.

Beobachtung aller Betriebszustände auf dem Bedienungstisch (oder -pult).

WSSB II aus Berlin

Die DDR-Produktion an Gleisbildstellwerken kennt gegenwärtig die Bauformen I und II des Werkes für Signal- und Sicherungstechnik Berlin, wovon für die erstere nur noch Ersatzteile für bestehende Anlagen hergestellt werden. Ungeachtet der laufenden Weiterentwicklungen, die zum überwiegenden Teil aus Erfahrungen und Erkenntnissen der bereits gebauten Anlagen entstehen, kann man die Bauform WSSB II als die gegenwärtige Gleisbildstellwerktype in der DDR ansehen. Das heißt, daß die folgenden Ausführungen grundsätzliche Bedeutung tragen, die — abgesehen von ausgesprochenen Neuerungen — auch bei den nächsten Bauformen nur unwesentliche Änderungen erfahren werden.

Prinzipiell gibt es beim Gleisbild- oder Relaisstellwerk gegenüber allen bisherigen Bauarten keinerlei mechanische Abhängigkeiten. Das bedeutet, daß alle Abhängigkeiten und Verschlüsse der Weichen, Fahrstraßen und Signale vom Relaiskontakt übernommen werden. Dadurch besteht die Möglichkeit der räumlichen Trennung zwischen Bedienungs- und Schaltteil.

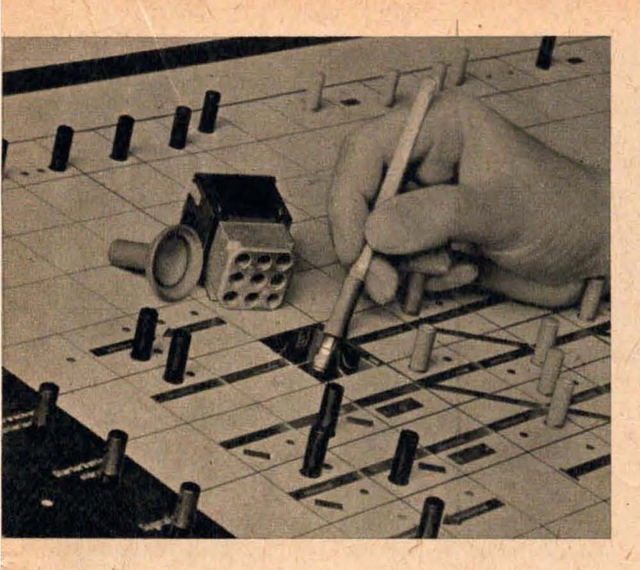
Als Stellorgane für die Weichen, Signale, Fahrstraßen usw. dienen einfache Zug- (neuerdings auch Druck-) Tasten, die im Gleisbild auf dem Stelltisch, neben den Weichen- oder Signalsymbolen oder (wegen automatischen Weicheneinlaufs) am Rande der Tischfläche angeordnet sind.

Leichtes Auswechseln der Elemente

Die Tischplatte selbst setzt sich nach dem Baukastenprinzip aus einzelnen gleich großen Elementen zusammen, die eine Deckfläche von 40 × 40 mm haben. Der Grundteil aller Felder ist gleich, während die Deckflächen verschiedene Symbole, wie Weichen, Signale usw. tragen können. Die Wabenkonstruktion der Tischplatte gestattet eine leichte Auswechselbarkeit der Elemente, um bei erforderlichen Gleislageveränderungen in den meisten Fällen ohne Tischerneuerung auskommen zu können. Jedes Feldelement kann bis zu 9 Lämpchen oder 8 Lämpchen und 1 Taste aufnehmen. Die Leistung der Lampe beträgt etwa 2 W bei 24 V Spannung.

Durch farbiges Ausleuchten der Gleisstreifen oder der Signalsymbole erhält der Wärter den Betriebszustand seines Bezirkes angezeigt. Die Lichtführung erfolgt nach dem Flutlichteffekt, so daß das an der mattscheibenartigen Oberfläche des Glasstabes austretende Licht nicht reflektiert, sondern entsprechend der Querschnittform des Stabes abgestrahlt wird. Diese Gleisstreifen sind bei freiem Gleis dunkel, bei besetztem Gleis rot (wenn Gleisisolation vorhanden ist) und bei eingestellter Fahrstraße gelb ausgeleuchtet.

Die Festlegung der Fahrstraße wird durch Aufleuchten eines Punktes neben dem Gleisstreifen erkennbar. Die Signalsymbole erhalten die Ausleuchtung analog dem Signalbegriff, wobei allerdings alle Fahrbegriffe nur durch grüne Ausleuchtung angezeigt werden. Den Eingang von Zustimmungen



oder Befehlen erhält der Fahrdienstleiter bzw. Wärter durch Blinken des Lämpchens angezeigt, das sich unmittelbar neben der zu betätigenden Taste befindet. Die Blinktätigkeit dauert bis zur Ausführung der Bedienungshandlung.

Sicherheit geht vor

Grundsätzlich erfolgt jede Einstellung beispielsweise von Fahrstraßen durch gleichzeitiges Bedienen zweier Tasten. Diese Lösung enthält zwei Vorteile:

Weitgehende Sicherheit gegen versehentliche Betätigung.

Die Gesamtzahl aller Tasten im Gleisbildtisch läßt sich unter Auswertung der Kombinationen aus je zwei Tasten auf ein Minimum beschränken.

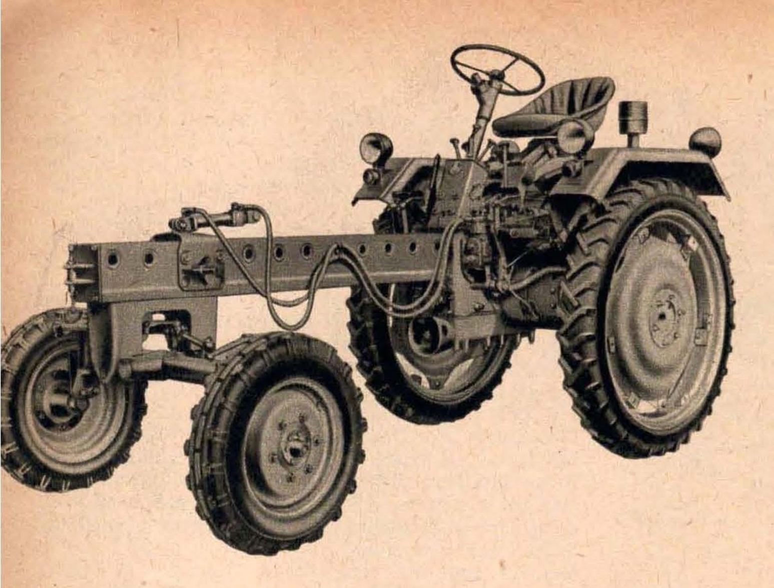
Die zu den Stelleinrichtungen, wie Weichen, Fahrstraßen usw., gehörenden Relais sind in der Bauform WSSB II in Baugruppen zusammengefaßt. Diese enthalten für die jeweilige Verwendung (Weichengruppe, Fahrstraßengruppe usw.) stets die gleiche charakteristische Bestückung.
Hiermit wird erreicht, daß der Anteil der „freien Schaltung" für jedes zu bauende Stellwerk stark zurückgeht. Für die Reichsbahnausführung gibt es etwa 30 Gruppenarten (für die Ausführung „Grube" etwa 12), deren Relais untereinander in einem schaltungstechnisch besonders engen Zusammenhang stehen. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß gerade zwischen diesen Relais zahlreiche Verbindungen bestehen, die durch die räumliche Zusammenfassung in einer festen Baugruppe je Gruppenart in stets gleicher Innenverdrahtung zusammengefaßt werden konnten. Die einzelnen Gruppen wiederum lassen sich bausteinmäßig fest in Gestelle einbauen, während alle Relais steckbar eingerichtet sind.

Praktische Rangierverdrahtung

Auf der Rückseite der Relaisgruppen befinden sich außer der festen kabelbaumförmig ausgebundenen Innenverdrahtung bis zu vier 100teilige Lötösenstreifen, die Anschlußleiste für die Stromversorgung sowie alle gegebenenfalls notwendigen weiteren Bauelemente, wie Widerstände, Gleichrichter, Kondensatoren, Trafos usw. Sämtliche Verbindungen zwischen den einzelnen Gruppen werden als Rangierverdrahtung zwischen den Lötösenstreifen hergestellt. Sie allein bilden die für jede Anlage nach den örtlichen Gegebenheiten neu zu projektierende „freie Schaltung". Diese Art der Verdrahtung bietet den Vorteil, daß bei Änderungen der Gleisanlagen auch die Schaltung ohne Schwierigkeiten geändert oder ergänzt werden kann.
Zu den zweifellos wichtigsten Bauelementen im Gleisbildstellwerk gehört das Relais. Sämtliche verwendeten Typen werden elektromagnetisch betätigt. Als Magnetsystem dient überwiegend ein neutral gepoltes Magnetsystem mit Klappanker. Wie bereits erwähnt, kommt dem Sicherungsrelais besondere Bedeutung zu. Das absolut sichere Wirken einer Schaltung erfordert, daß alle Kontaktstellen eines Relais gleichzeitig öffnen oder gleichzeitig schließen. Das Versagen eines Kontaktes eines gleichzeitig zu schaltenden Stromkreises könnte schwerwiegende Folgen nach sich ziehen.
Deshalb sind die beweglichen Teile der Kontakte eines Signalrelais durch einen gemeinsamen Kontaktsteg starr verbunden. Außer dieser zwangsläufigen Kupplung verhindern zusätzlich vorgesehene Federstützen, daß trotz eingetretener Kontaktverschweißung die übrigen Kontakte eine andere Stellung einnehmen können.
Weitere Forderungen an das Sicherungsrelais sind: Störungsunempfindlichkeit, Steckbarkeit (gegenüber früheren Löt- bzw. Klemmverbindungen), möglichst leistungssparendes Magnetsystem bei gleichzeitigem Bestreben nach Verkleinerung des Relais, 1,3fache Anzugssicherheit bei Nennspannung, keine thermischen Überlastungen der Spule bei Überspannungen (2,7 V/Zelle der Akku-Batterie).
Den Schaltungen für Weichen, Fahrstraßen und Signale liegen besondere allgemeine Schaltbedingungen zugrunde. Diese müssen im Interesse der maximalen Sicherheit vor allem bei Anlagen der DR sehr streng eingehalten werden. Auftretende Fehler teilt man in zwei Gruppen ein:

1. Schaltungsfehler, wie Leitungsbruch, Fremdstrombeeinflussung, Erdschluß, Leitungsberührungen, Kontaktüberbrückungen usw.
2. Betriebsmäßige Störungen, wie Schmelzen einer Sicherung, Entfernen oder Ausfall einer Glühlampe, schlechte Kontaktgabe u. ä.

Ein Fehler sowohl der Gruppe 1 als auch der Gruppe 2 darf zu keiner unmittelbaren Betriebsgefahr führen. Dazu zählt z. B. das vorzeitige Aufheben eines Fahrstraßenverschlusses oder ein zur Unzeit in Fahrstellung gelangendes Hauptsignal.
Es ist wichtig, daß sich ein Fehler in der Anlage sofort, spätestens jedoch bei der nächsten Bedienungshandlung betriebshemmend bemerkbar machen soll, wenn dieser den Betriebsablauf gefährden könnte. Zwei gleichzeitig auftretende Schaltungsfehler brauchen nicht angezeigt zu werden; dagegen muß die Anlage noch sicher wirken, wenn eine betriebsmäßige Störung zu einem Schaltungsfehler hinzukommt.
Weiterhin ist zu beachten, daß alle Relais im Betrieb selbsttätig geprüft werden, so daß mechanische und elektrische Fehler bemerkt werden können. Diese und weitere Bedingungen wurden in besonderen Grundschaltungen berücksichtigt, die stets in Anspruch genommen werden, wenn der Projektierungs-Ingenieur seine Tätigkeit aufnimmt.



Geräteträger RS 09

Motor	Viertakt-Diesel
Zylinder	2
Hubraum, cm³	1020
Leistung, PS	16
U/min	600 . . . 3000
Geschwindigkeit, km/h	0,89 . . . 14,86
Länge, mm	3360
Breite, mm	1520
Höhe, mm	1820
Eigenmasse, kg	1200
Kraftstoffverbrauch gPS/h	195 . . . 200

Moderne Landmaschinen der

Die heutige Landmaschinenindustrie der DDR ist ein sichtbarer Ausdruck der Entwicklung unserer Republik. Auf Grund der Spaltung des deutschen Wirtschaftsgebietes nach dem Krieg durch die Monopol- und Militärkreise des deutschen Imperialismus und der westlichen Besatzungsmächte hatten wir große Schwierigkeiten bei der Maschinenproduktion für unsere Landwirtschaft. Die größten und wichtigsten Landmaschinenwerke, wie zum Beispiel Lanz, Hanomag, Fahr, IHC, Claas u. a., lagen in Westdeutschland. Auf dem Gebiet der DDR befanden sich als bekannteste Werke lediglich die Pflugfabrik von Rudolf Sack (jetzt VEB Bodenbearbeitungsgeräte — BBG) in Leipzig und die Drillmaschinenfabrik Saxonia in Siedersleben bei Bernburg.
Es galt also für unsere Landwirtschaft eine völlig neue Landmaschinenindustrie zu schaffen. Viele Werke, vor allem für Traktoren und Großmaschinen entstanden. Heute besitzen wir in der ganzen Welt bekannte Werke, wie zum Beispiel das Werk „Fortschritt" in Neustadt (Sachsen), das größte Landmaschinenwerk Europas.
Wie sich einige Werke entwickelten, zeigt die folgende Übersicht über ihre Bruttoproduktion in Mio DM:

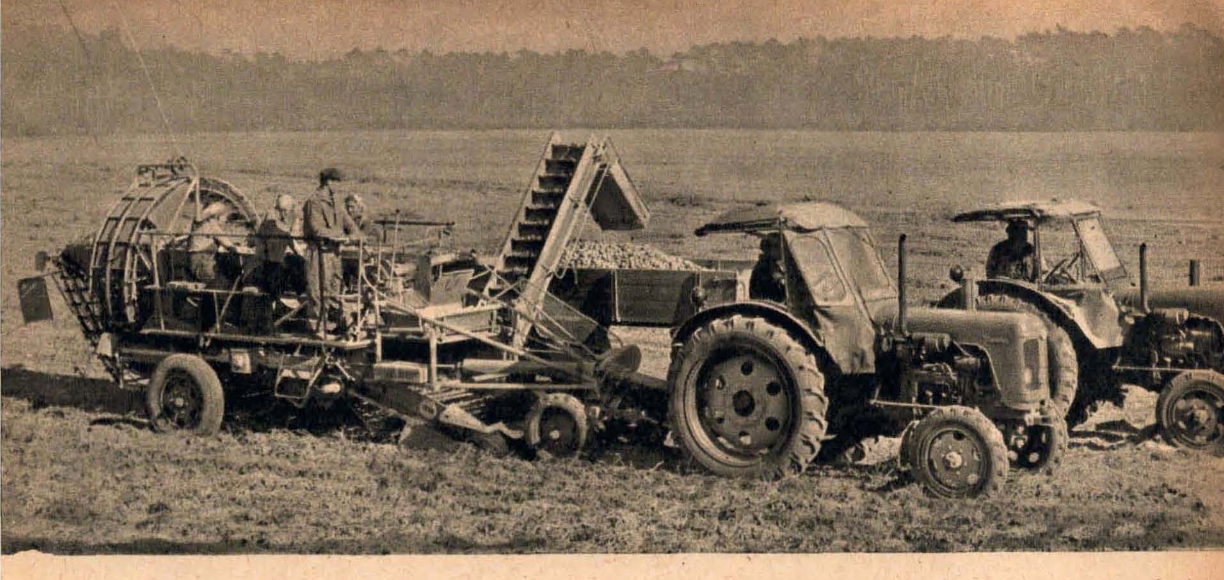
	1957	1961
VEB Elfa Elsterwerda (Melkeinrichtungen)	8	66
Traktorenwerk Schönebeck (Geräteträger)	13	150
Mähdrescherwerk Weimar (Mähdrescher, Kartoffel- und Rübenkombinen)	66	150
Kombinat „Fortschritt" Neustadt (Sachsen)	77	205 (1962)

Die Zuwachsrate unserer Landmaschinenindustrie ist dreimal so hoch wie in Westdeutschland. Auch im Ausland erfreuen sich unsere Erzeugnisse zunehmender Beliebtheit. Von der Produktion des Jahres 1960 wurden zum Beispiel 40 Prozent der Traktorendrillmaschinen, 31 Prozent der Kartoffelvollerntemaschinen und 63 Prozent der Heu- und Strohpressen exportiert. Bei Kartoffelvollerntemaschinen ist die DDR der einzige Serienproduzent in der Welt.
Die Gesamtentwicklung unserer Landmaschinenindustrie sei an der Entwicklung ihrer Bruttoproduktion (in Mio DM) dargestellt:

	1950	1955	1958	1959	1960
Gesamte Bruttoproduktion	64,6*	368,2	380,2	533,1	668,8
davon Ersatzteile	—	52,2	67,5	96,1	179,0
Ersatzteilproduktion in v. H. der Produktion	—	14,2	17,75	18,0	26,8

* Angabe in Meßwerten, alle anderen Angaben in Planpreisen

Diese rasche Steigerung der Landmaschinenproduktion basierte auf der planmäßigen Entwicklung und Festigung der sozialistischen Produktionsverhältnisse auf dem Lande. So war es möglich, durch die Einhaltung eines Sortiments, das den Bedingungen unserer Landwirtschaft entspricht, in kurzer Zeit eine hohe Mechanisierung aller landwirtschaftlichen Arbeiten zu erreichen. Allein seit 1950 erhielt unsere Landwirtschaft aus eigener Produktion 73 000 Traktoren, 9000 Mähdrescher, 8000 Kartoffelvollerntemaschinen und andere Geräte im Werte von 6,1 Milliarden DM. Jährlich nimmt der Wert der Landtechnik um eine weitere Milliarde DM zu.
Aus der vorliegenden Tabelle ist aber auch ersichtlich, wie der Anteil der Ersatzteilproduktion anstieg. Das liegt zum Teil am nicht immer sachgemäßen Einsatz der modernen Maschinen. Die Qualifikation der in der Landwirtschaft Beschäftigten läßt oft noch zu wünschen übrig. Hier eröffnet sich ein dankbares und weites Betätigungsfeld für unsere Land-



Kartoffelvollerntemaschine E 375

Bauart	gezogen, Leichtbauweise
Arbeitsbreite	zweireihig
Rodeleistung, ha/8h	2 . . . 3
Kraftbedarf, PS	30 . . . 40
Reihenabstände, cm	62,5 . . . 70
Hangsteuerung	
Schareinstellung	hydraulisch/stufenlos

DDR

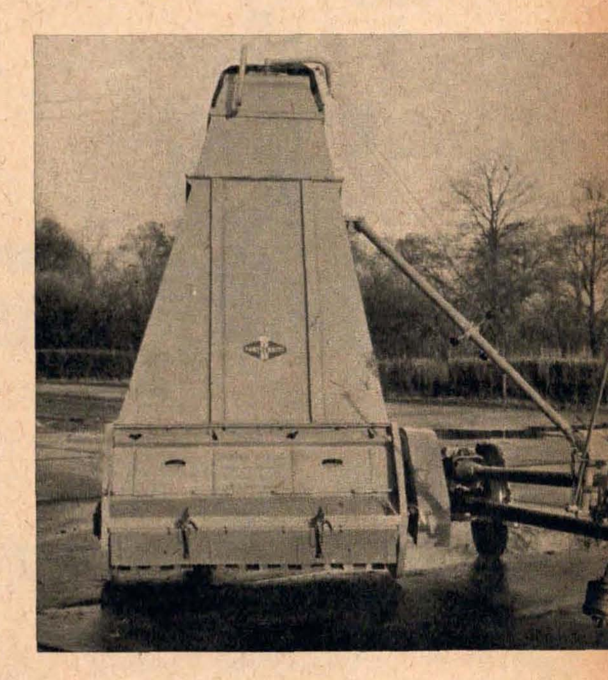
jugend. Sie mit den modernen Maschinen und Geräten vertraut zu machen, entspricht einmal ihren Neigungen und hilft ihr, die Perspektive in einem landwirtschaftlichen Beruf zu sehen. Wie interessant die Landtechnik ist, haben wir in unserer Zeitschrift schon des öfteren gezeigt. Die folgenden Bildseiten legen Zeugnis vom Niveau unserer modernen Landtechnik ab.

Auf dem VII. Deutschen Bauernkongreß wurde die Anregung gegeben, ab 1963 den LPG die moderne Landtechnik zu verkaufen, um ihren rationellen Einsatz zu sichern. Deshalb werden sich die Genossenschaftsbauern und Jugendlichen auf dem Land, vor allem die LPG-Vorstände, jetzt schon Gedanken machen, welche Geräte und Maschinen für ihre LPG geeignet und notwendig sind. Wir werden in unserer Zeitschrift laufend neue Maschinen vorstellen.

Womit beschäftigen sich nun zur Zeit unsere Landmaschinenkonstrukteure? Ihre Gedanken gehen vor allem in folgende Richtungen:

1. Schließen der Lücken in den Maschinensystemen, da immer noch Arbeitsspitzen auftreten, die eine große Belastung für die in der Landwirtschaft Tätigen darstellen.
2. Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit vieler Geräte.
3. Kampf der hohen Störanfälligkeit, vor allem der Großmaschinen.

Bei verschiedenen Arbeitsverfahren muß auch nach völlig neuen Wegen gesucht werden, da die bisherigen nicht immer den Erwartungen und Anforderungen des landwirtschaftlichen Großbetriebes entsprechen. *Dipl. oec. G. Holzapfel*



Schlegelernter E 068

Arbeitsbreite, m	1,50
Länge, mm	3940
Breite, mm	2880
Höhe, mm	3500
Eigenmasse, kg	850
Trommeldurchm., mm (einschl. Messer)	576
Anzahl der Schlegel	26
Abstand der Schlegel über dem Boden, mm	0 . . . 300
Kraftbedarf, PS	30 . . . 40
Leistung t/h:	
Futterroggen	16,45
Luzerne	10,30
Gras	5,20
Stroh	5,04



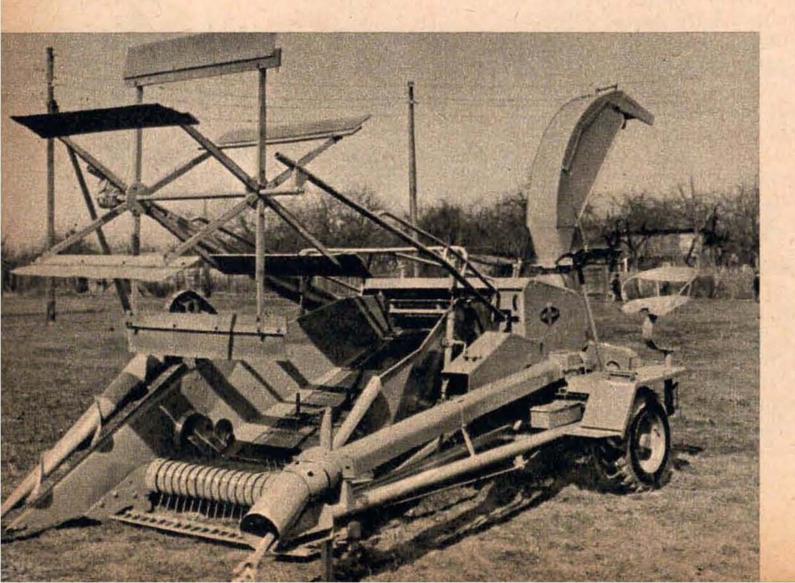
Rübenvollerntemaschine E 710

Reihenzahl	3 (41,7 cm)
Tiefgang der Radezinken, cm	bis 12
Kraftbedarf, PS	40
Arbeitsgeschwindigkeit, km/h	3,3
Rodeleistung, ha/Tag	2 . . . 3
Länge, mm	7600
Breite, mm	3180
Höhe, mm	2500
Eigenmasse, kg	2900



Mähdrescher E 173

Bauart	selbstfahrend
Bodenfreiheit, mm	260
Motor	4-Zylinder-Diese
Leistung, PS	54
U/min	1500
Schneidewerk	Frontschnitt
Arbeitsbreite, m	3
Leistung, ha/h	0,8 . . . 1,8
Bunkerkapazität, kg	1250
Schnitthöhe, mm	70 . . . 700
Geschwindigkeit, km/h	1,8 . . . 15,2
Länge, mm	8000
Breite, mm	3600
Höhe, mm	3800
Eigenmasse, kg	5000

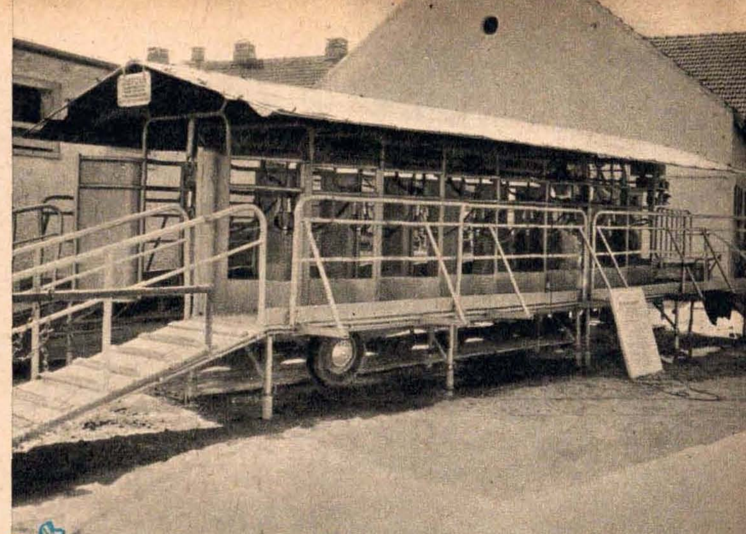


Mähhäcksler E 065

Schnittbreite, m	1,5
Kraftbedarf, PS	40
Leistung (Grünfutter), kg/h	15 000
Häcksellänge, mm	40 . . . 60
Eigenmasse, kg	etwa 1500
Länge, mm	4600
Breite, mm	2400

Fahrbare Weidemelkstandanlage in Fischgrätenform

Bauart	Gruppenmelkstand mit je 8 Melkbuchten zu beiden Seiten des 70 cm vertieft liegenden Melkflures
Länge, mm	12 085 in Arbeitsstellung
Breite, mm	4 700 in Arbeitsstellung
Höhe, mm	3 000 in Arbeitsstellung
Eigenmasse, kg	3 740
Stellung der Kühe zum Melkflur	36°
Melkprinzip	Zweitakt-Wechseltakt mit Kurzzeit-Zentralpulsator

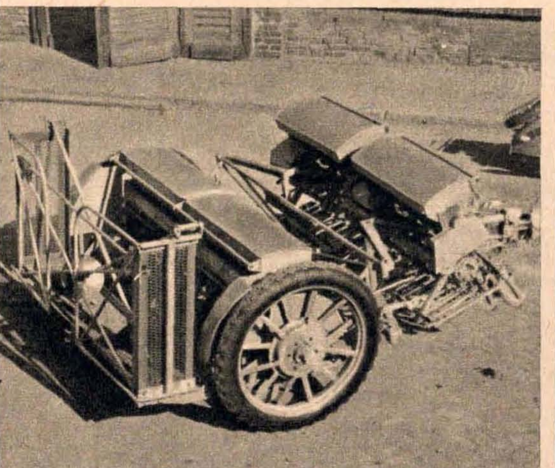


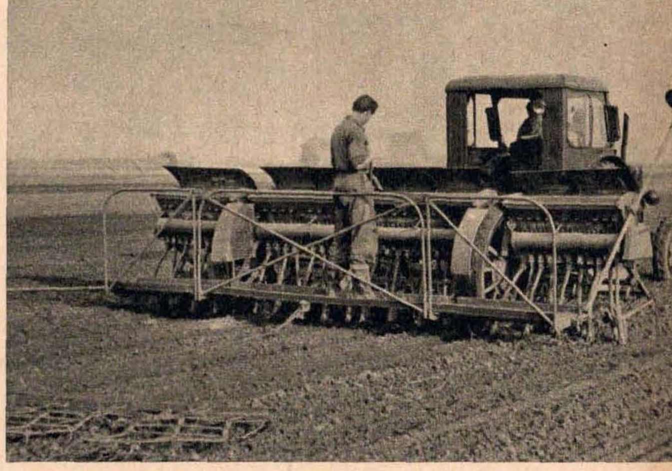
55% Pflüge für Kraftzug 45%
61% Pflüge für Gespannzug 39%
38% Drillmaschinen 62%
85% Düngestreuer 15%
100% Gras- u. Getreidemäher 0%
100% Mähbinder 0%
88% Heuwender u. Rechen 12%
74% Kartoffelerntemasch. 26%
68% Dreschmasch. 32%
53% Höhenförderer 47%
95% Greiferaufzüge 5%
91% Ackerschlepper 9%
DDR
DBR

Verteilung der Landmaschinenproduktion nach der Spaltung Deutschlands

Saxonia-Kombidrillmaschine A 591

Bauart:	Zwei außerhalb der Räder angebrachte Saatkästen von je 1,25 m, die beim Transport nach vorn geklappt werden (Abb. links).
Arbeitsbreite, m	5
Reihenzahl	bis 44
kleinster Reihenabstand, cm	11,4
Arbeitsgeschwindigkeit, km/h	7 . . . 9
Transportgeschwindigkeit, km/h	20
Kraftbedarf, PS	30
Eigenmasse, kg	1330

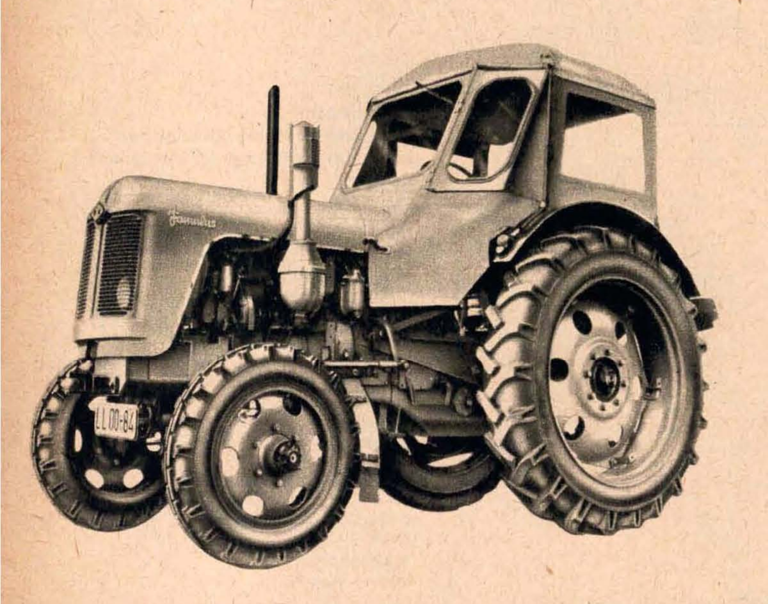






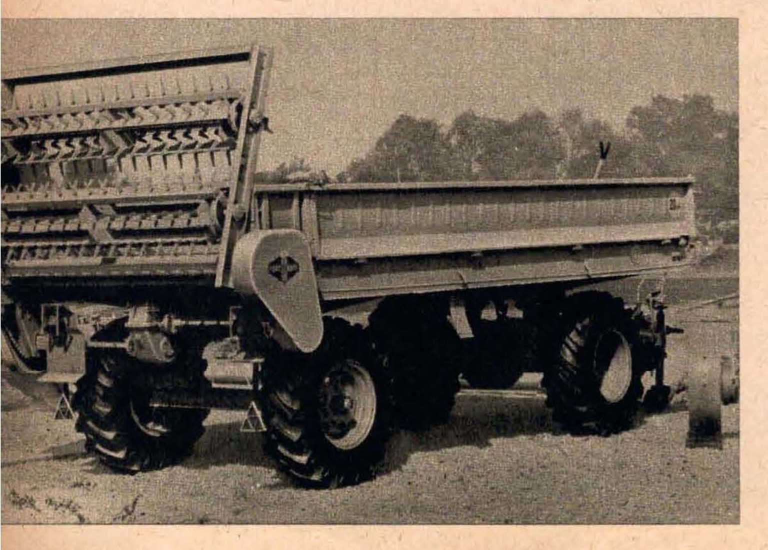
Ackerbürste B 281

Arbeitsbreite, m	5
Transportbreite, m	2,60
Anzahl der Federzinken	144
Zinkenlänge, cm	50
Anordnung	drei Reihen
Strichabstand, cm	3,5
Arbeitsgeschwindigkeiten, km/h	
bei Mais	8
bei Futterrüben	5 ... 6
bei Luzerne	2,5 ... 3
bei Buschbohnen	bis 2,5



Traktor RS 14/36 „Famulus"

Motor	Viertakt-Diesel
Zylinder	2
Leistung, PS	36
U/min	1600
Geschwindigkeit, km/h	1,28 ... 25,6
Eigenmasse, kg	2100
Länge, mm	3410
Breite, mm	1700
Höhe, mm	1800
kl. Wenderadius, m	2,5



Dungstreuer

Tragfähigkeit, t	5
Streubreite, m	2
Streudichte, dt/ha	50 ... 800
Kraftbedarf, PS	40

Moderne Landtechnik IV

Aussaat und Pflanzung

VON ING. HELMUT FERCHOW

Drillmaschinen

Zum Einbringen des hartschaligen Saatgutes (Getreide, Bohnen usw.) in das durch Bodenbearbeitung und Düngung vorbereitete Saatbett wird die Drillmaschine eingesetzt. Im Gegensatz zur Breitsaat (besser gesagt: breitwürfige Saat) wird mit der Maschine in Reihen gesät (englisch: to drill=in Reihe säen). Dieses Verfahren bringt neben anderen Vorteilen, wie gleichmäßige Verteilung und gleichmäßige Tiefe, eine Einsparung von 20...40 Prozent des Saatgutes mit sich.

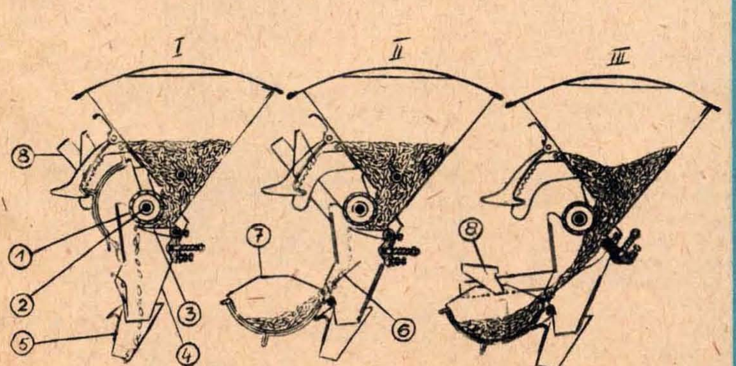
An eine Drillmaschine werden bestimmte Anforderungen gestellt. Das Saatgut darf nicht beschädigt werden. Es muß unter verschiedenen Bedingungen immer gleich gut und gleichmäßig auszusäen sein. Die gewünschte Saatgutmenge pro Hektar muß sich einstellen lassen. Mit der Maschine muß man sowohl Feinsämereien als auch große Samen drillen können. Außerdem dürfen sich die Sävorrichtungen nicht unterschiedlich abnutzen und müssen im Betrieb leicht zu übersehen sein.

Unsere modernen Drillmaschinen, die im VEB Saxonia, Bernburg (Saale), hergestellt werden, stehen durch die Vorteile des weitgehend standardisierten Baukastenprinzips in den mannigfaltigsten Typen zur Verfügung. Das Grundprinzip ist bei allen Typen gleich. Das heißt ein Rahmen, Saatkasten und Sävorrichtung ist allen gemein. Bei Aufsattelmaschinen — siehe „Moderne Landmaschinen der DDR" — ist noch eine Achse mit zwei Rädern angebracht, bei Gespanndrillmaschinen zusätzlich noch ein lenkbarer zweirädriger Vorderkarren. Anbaumaschinen dagegen haben keine Räder.

Der Saatkasten hat ein Fassungsvermögen von 35 bis 60 kg Getreide pro Meter. In ihm läuft die Rührwelle, die von der Säwelle angetrieben wird. Von der Rührwelle wird der Kasteninhalt in ständiger Bewegung gehalten, damit keine Brückenbildung auftreten kann und das Saatgut gleichmäßig durch rechteckige Öffnungen in die Sägehäuse fließt. Die Kastenöffnungen lassen sich erforderlichenfalls durch Sperrschieber schließen.

Als wichtigsten Teil der Drillmaschine kann man die Sävorrichtung bezeichnen. In jedem Sägehäuse rotiert ein Särad *(Abb. 1,1)*. Alle Säräder sitzen auf einer Welle *(Abb. 1,2)*, die den Antrieb von einem Laufrad erhält. Durch die sich drehenden Säräder wird das Saatgut gegen die federnd angebrachte Bodenklappe *(Abb. 1,3)* gedrückt und weiter in den Auffangtrichter *(Abb. 1,4)* und somit in die Saatleitung *(Abb. 1,5)* geschoben. Ein Quetschen der Körner wird durch die Federung der Bodenklappen vermieden. Außerdem läßt sich der Abstand zwischen Bodenklappe und Särad an die Korngröße anpassen, da die Bodenklappen auch auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind und durch einen Handgriff verstellt werden können. Will man die Maschine abdrehen, so werden die

Abb. 1 Sävorrichtung der Saxonia-Drillmaschine. I. Drillstellung, II. Abdrehstellung, III. Entleerungsstellung.



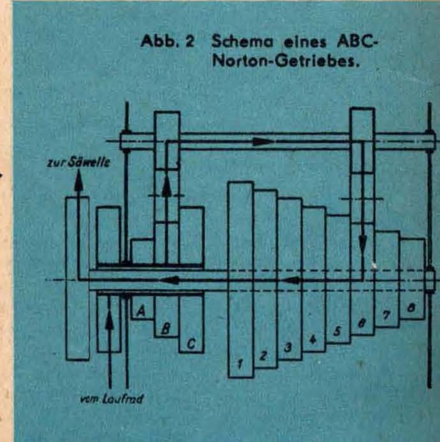


Abb. 2 Schema eines ABC-Norton-Getriebes.

Klappen *(Abb. 1,6)*, die im Auffangtrichter eingebaut sind, gemeinsam hochgeklappt, und das Saatgut wird von den Saatleitungsrohren abgefangen und in eine zuvor aufgehängte Auffangmulde *(Abb. 1,7)* geleitet. Soll die Maschine entleert werden, klappt man mittels Hebel *(Abb. 1,8)* auch noch die Bodenklappen ganz herunter. Dadurch kann der ganze Saatkasteninhalt schnell ausfließen.

Was ist unter dem Abdrehen (Abdrehprobe) einer Drillmaschine zu verstehen? Man will mit der Abdrehprobe feststellen, mit welcher Getriebeeinstellung die gewünschte Saatmenge (Saatdichte) gedrillt werden kann. Bei etwas älteren Maschinen, die noch keine Abdrehvorrichtung besitzen, muß durch Abdrehen des Antriebsrades bei aufgebockter Maschine die Probe vorgenommen werden. Gewöhnlich dreht man bei beliebiger Getriebeeinstellung 0,05 ha ab, damit die Anzahl der Radumdrehungen nicht so groß wird. Man rechnet dann nach der Formel

$$\frac{\text{Fläche [m}^2\text{]}}{\text{Radumfang [m]} \cdot \text{Maschinenbreite [m]}} = \text{Anzahl der Radumdrehungen}$$

Die gefallene Saatgutmenge wird gewogen, und über eine Saattabelle kann für die gewünschte Saatmenge dann die entsprechende Getriebeeinstellung abgelesen werden.

Die Getriebeeinstellung ist entscheidend für die auszudrillende Saatmenge, denn mit ihr ändert sich die Drehzahl der Säwelle. Früher mußte diese Einstellung mit auswechselbaren Zahnrädern (Wechselradgetriebe) vorgenommen werden.

Heute verwendet man das sogenannte „Norton-Getriebe" *(Abb. 2)*, ein Vielstufengetriebe, das 72 Gänge hat, wovon jedoch infolge Überschneidungen nur 54 nutzbar sind. Ein Norton-Getriebe besteht im Prinzip aus zwei Zahnradgruppen. Die erste Gruppe (Zahnräder A ... F, bei älteren Maschinen A, B, C) sitzt auf einer Hohlwelle. Durch diese Hohlwelle ist die Welle der zweiten Gruppe (Zahnräder 1 ... 12 bzw. 1 ... 8) hindurchgeführt. Zwei auf einem Vorgelege seitlich verschiebbare Nortonschwingen stellen die Verbindung zwischen den beiden Zahnradgruppen her, so daß der gewünschte „Gang" eingestellt werden kann.

Neben der Getriebeeinstellung können auch noch die Säräder ausgewechselt werden (Einheits-, Bohnen- oder Feinsärad), um die Saatmenge zu beeinflussen. Nach der richtigen „Dosierung" fällt das Saatgut, wie schon erwähnt, in die sehr bewegliche Saatleitung, die in drei verschiedenen Arten gebaut wird (Trichterkette, Spiralrohr und Teleskoprohr). Am besten bewährt hat sich die Spiralrohrleitung. Sie wird auch am häufigsten verwendet.

Von der Saatleitung werden die Körner zu den Drillscharen geleitet. Diese ziehen eine Furche zur Ablage des Saatgutes und regeln dessen Tiefenlage. Auch die Schare findet man in verschiedenen Ausführungen, so Schlepp-, Säbel-, Steppen-, Ein- oder Zweischeibenschare.

Saxonia-Traktor-Drillmaschinen sind mit einer automatischen Aushebung versehen, deren Automat gleichzeitig die Drillhebel ein- bzw. aushebt, den Sämechanismus ein- bzw. ausschaltet, die federnden Spurlockerer ein- bzw. aussetzt und die Spurreißer wechselseitig betätigt. Ausgelöst wird der Automat entweder vom Traktorsitz oder mittels Fußschalthebel vom unfallsicheren Laufbrett aus.

Abschließend seien noch einige Zusatzeinrichtungen genannt. Da ist das Stellbrett, mit dem eine schnelle und genaue Einstellung der Reihenabstände ermöglicht wird. Ein Hektarzähler, ähnlich wie ein Kilometerzähler vom Laufrad angetrieben, wird vom Werk auf Wunsch mitgeliefert. Zustreichketten ersparen das Nacheggen. Rübendruckrollen mit Wulst oder mit geteilter Rolle und Getreidedruckrollen übernehmen das Festwalzen des Saatgutes.

Kartoffellegemaschinen

Mehr als bei anderen Fruchtarten gilt bei den Hackfrüchten der Satz: Die gute Ernte beginnt bei der Bodenbearbeitung. Das heißt, daß mit allen vorbereitenden Arbeiten Einfluß auf die Erntequalität genommen werden kann. Einen entscheidenden Einfluß hat nach der ordnungsgemäßen Bodenbearbeitung, neben der Pflege, die Saat. Die Vorteile des maschinellen Saatkartoffellegens sind nicht immer sichtbar, da die derzeitigen Maschinen noch nicht unter allen Bedingungen zufriedenstellende Arbeit leisten.

Die landwirtschaftliche Praxis stellt folgende Forderungen an eine Kartoffellegemaschine:

1. Die Kartoffeln müssen mit gleicher, genormter Reihenentfernung in den Boden gebracht werden.
2. Gleichmäßiger Abstand in der Reihe.
3. Der Abstand in der Reihe muß in gewissen Grenzen verstellbar sein, dgl. Tiefenlage und Dammhöhe.
4. Die drei Arbeitsabschnitte — Furchenziehen, Legen, Zudecken — sollen in einem Arbeitsgang durchgeführt werden.
5. Größte Schonung der Kartoffeln.
6. Die Legeeinrichtungen dürfen gegenüber unterschiedlichen Knollenformen und -größen nicht empfindlich sein.
7. Zahl der Fehlstellen unter 2 Prozent.
8. Zahl der Doppelbelegungen unter 5 Prozent.
9. Mitführen einer bestimmten Menge Kartoffeln für eine genügend lange Fahrstrecke (mindestens 100 kg/Reihe).
10. Nicht zu hohes Gewicht, relativ große Flächenleistung bei möglichst geringem Zugkraftbedarf, einfacher Bedienung und hoher Betriebssicherheit.

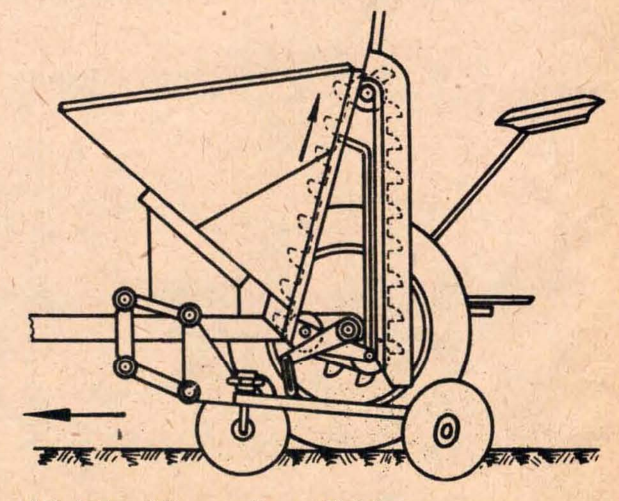


Abb. 3 Kartoffellegemaschine mit Förderketten.

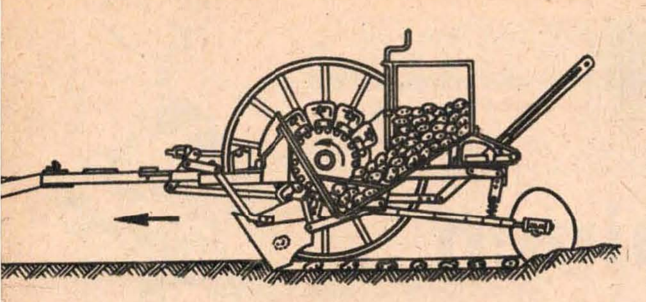
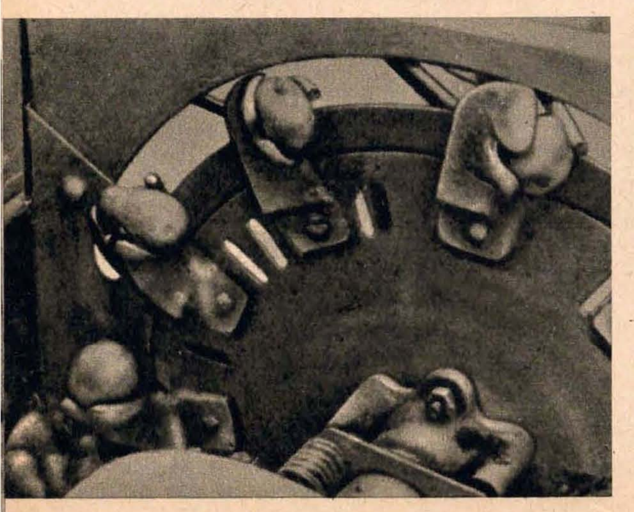


Abb. 4 Kartoffellegemaschine mit Legerädern.

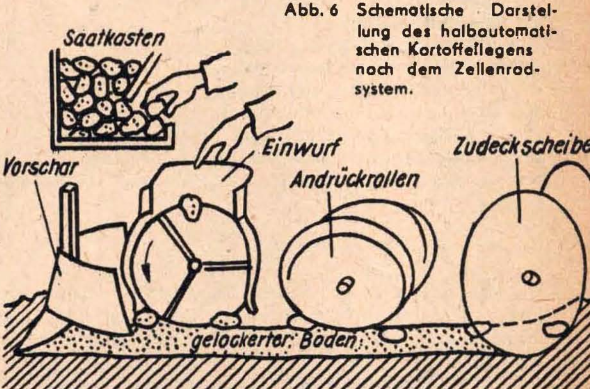
Gegenwärtig sind zwei verschiedene Systeme auf unseren Großflächen anzutreffen, und zwar Legemaschinen mit Förderketten *(Abb. 3)* und Legemaschinen mit Legerädern *(Abb. 4)*.
Die Kartoffellegemaschine A 950 (Brielow) ist ein typisches Beispiel einer Förderkettenmaschine. Aus einem Vorratsbehälter werden von einer endlosen Becher-Förderkette die Kartoffeln herausgeschöpft und durch ein Fallrohr, durch das die Becherkette abwärts läuft, in die gleichzeitig gezogene Furche abgelegt. Je nach den Bodenverhältnissen wird die Furche entweder mit einer Furchenscheibe oder mit einem Furchenschar gezogen. Nach dem Legevorgang werden die Kartoffeln von Scheiben (Zudeckscheiben) mit Erde zugedeckt. Die Maschine arbeitet vierreihig mit dem genormten Reihenabstand von 62,5 cm. Der Legeabstand ist durch Veränderung der Förderkettengeschwindigkeit (Zahnradwechsel) regulierbar. Ein Bedienungsmann, der zwischen den beiden Maschinenhälften sitzt, muß die Schaltung vornehmen bzw. mittels Hebel die Schare ausheben und einsetzen. Bei einer Arbeitsgeschwindigkeit bis 4,5 km/h kann eine Flächenleistung von 5 . . . 6 ha/10 h erreicht werden.
Ein Beispiel für Legeradmaschinen stellt die Kartoffellegemaschine A 331 dar. Der Legemechanismus besteht aus einer Scheibe (Legerad), die an der dem Schöpfraum zugewandten Seite mit Schöpfgreifern besetzt ist. Jeder Schöpfgreifer besteht aus einem „Löffel" und einem kurvengesteuerten Druckfinger, der die geschöpfte Kartoffel festhält. Die Kartoffeln rutschen aus dem Vorratsbehälter in den Schöpfraum, wo sie dann von den Schöpfgreifern erfaßt werden *(Abb. 5)*. Nach einer Teilumdrehung wird die Kartoffel freigegeben und fällt in die gleichzeitig gezogene Furche. Die Furchen werden von schiffbugartigen Scharen geschaffen, während Scheiben die gelegten Kartoffeln zudecken. Durch die veränderliche Anzahl der Schöpfgreifer kann der Legeabstand verkleinert oder vergrößert werden. Die Bedienung erfolgt von einer Person, die auf einem Laufbrett mitfährt, mittels Handhebel.

Abb. 5 Schöpfgreifer mit kurvengesteuerten Druckfingern einer Kartoffellegemaschine mit Legerädern.



Außer den automatischen Legemaschinen werden — vor allem auf kleineren Flächen und in hängigem Gelände — teilautomatische Maschinen eingesetzt. Das Ziehen der Pflanzfurche, das Legen und das Zudecken wird ebenfalls in einem Arbeitsgang ausgeführt, jedoch werden die Knollen von Hand gelegt. Das bedeutet, daß für jede Pflanzreihe eine Bedienungsperson erforderlich ist. Da der gesamte Legemechanismus wegfällt, sind diese Maschinen selbstverständlich billiger als die automatischen; jedoch ist ihre Leistungsfähigkeit geringer, da die Arbeitsgeschwindigkeit durch das Leistungsvermögen des Bedienungspersonals begrenzt wird.
Durch das „Handlegen" werden die Kartoffeln schonend behandelt; daher können auch vorgekeimte Kartoffeln gelegt werden. Oftmals lassen sich mit derartigen Maschinen sogar Pflanzen setzen, oder sie sind so gebaut, daß sie nach kurzer Umrüstungszeit als Vielfachgeräte dienen. Die Reichweite einer Legemaschinenfüllung spielt für den Arbeitsablauf eine wesentliche Rolle. Man kann sie leicht ermitteln:

Abb. 6 Schematische Darstellung des halbautomatischen Kartoffellegens nach dem Zellenradsystem.



$$\text{Reichweite [m]} = \frac{\text{Kastenvorrat je Reihe [kg]} \cdot \text{Legeabstand in der Reihe [m]}}{\text{mittlere Knollenmasse [kg]}}$$

Beispiel:

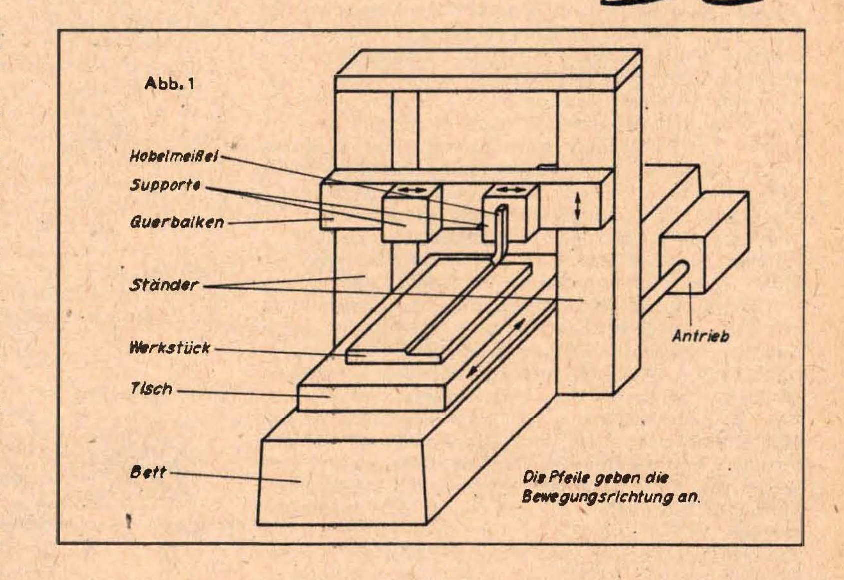
$$\text{Reichweite [m]} = \frac{112 \text{ kg} \cdot 0{,}3 \text{ m}}{0{,}05 \text{ kg}} = 672 \text{ m}$$

Der nächste Artikel erscheint im Heft 8 und behandelt Maislegemaschine und Pflanzmaschine.

Polytechnischer Unterricht mit „technikus“ (6)

Hobelmaschinen

Bei den bisher betrachteten Maschinen wurde die Hauptbewegung, die die Schnittgeschwindigkeit v ergibt, durch Drehung von Werkzeug oder Werkstück erzeugt. Die im nachstehenden behandelten Maschinen vollziehen geradlinig hin- und hergehende Bewegung, wobei die Spanabtrennung durch diese wiederum je nach Maschinenart durch Werkzeug oder Werkstück erfolgt. In der Regel werden dabei in nur einer Bewegungsrichtung Späne abgetrennt, während die gegenläufige Bewegung im Leerlauf erfolgt.
Die hervorragendste Stellung unter den Maschinen mit geradliniger Bewegung nehmen die Hobelmaschinen ein. Bei ihnen werden die Werkstücke auf Tische gespannt und laufen mit ihnen am Hobelmeißel vorbei.



Das in *Abb. 1* gezeigte Schema veranschaulicht diesen Vorgang. Außerdem ist noch zu erkennen, daß das Werkzeug — der Hobelmeißel — dem Drehmeißel ähnlich ist.
Bei den Hobelmaschinen unterscheidet man Ein- (*Abb. 2*) und Zweiständerausführungen (*Abb. 3*).
Beiden Maschinen gemeinsam sind das Bett, der auf ihm gleitende Tisch und der Antrieb. Die Ständer haben an beiden Maschinenarten die gleiche Funktion, nämlich Führung und Stützung des Auslegers oder Querbalkens. Auf den zuletzt genannten Maschinenteilen werden die Supporte mit den Werkzeugen bewegt. Der Ausleger befindet sich an den Einständer-, der Querbalken an den Zweiständerhobelmaschinen.
Hier ergibt sich die Frage, weshalb man nicht nur eine der beiden Maschinenarten baut. Nun, wo irgend möglich, wird man die Zweiständermaschine einsetzen, da sie mit dem an beiden Seiten geführten Querbalken stabiler ist und deshalb bei gleicher Genauigkeit höhere Leistung zuläßt. Bei der Bearbeitung von sperrigen oder weitausladenden Teilen käme man aber mit dem zweiten Ständer in Konflikt. Deshalb verwendet man in solchen Fällen, aber auch da, wo ohnehin keine großen Leistungen benötigt werden, Einständermaschinen.
Wie schon eingangs erwähnt, erfolgt die Werkstückbearbeitung nur in einer Bewegungsrichtung des Tisches; wie aus *Abb. 1* zu ersehen ist, wenn der Tisch nach hinten geht. Die umgekehrte Richtung erfolgt im Leerlauf. Um dabei den Hobelmeißel nicht zu beschädigen, wird er mit der Stahlhalterklappe etwas nach vorn vom Werkstück abgehoben. Der Leerlauf ist eine unerwünschte Begleiterscheinung, weil er die Produktivität der Hobelmaschinen vermindert. Um ihn so kurz wie möglich zu halten, werden deshalb die Hobelmaschinenantriebe so gestaltet, daß der Leerhub des Tisches etwa doppelt so schnell erfolgt wie der Arbeitshub. Trotzdem addiert sich natürlich — über längere Zeiträume betrachtet — der Leerlauf zu einem beträchtlichen Zeitanteil. Man ist deshalb in neuerer Zeit bemüht, durch geeignete Konstruktion der Supporte den Maschinenrücklauf mit zur Spanabtrennung zu nutzen.
Wie Sie aus den Abbildungen ersehen, sind die Maschinen am Querbalken bzw. Ausleger mit zwei Supporten ausgerüstet. Außerdem befindet sich noch

je ein Seitensupport am Ständer. Man kann also gleichzeitig vier Meißel am Werkstück angreifen lassen. Um diese Leistung noch zu steigern, wendet man neuerdings vielfach das „Pflugscharhobeln" an, wobei je Support zwei oder drei Meißel hintereinander gestaffelt — ähnlich einem Mehrscharpflug — arbeiten. Selbstverständlich setzt diese Methode große Stabilität der Maschinen und hohe Leistung des Antriebsmotors voraus.

Hobelmaschinen werden teilweise in beträchtlichen Abmessungen gebaut, oftmals bis zu 4000 mm Hobelbreite und 12 000 mm Hobellänge. Solche Maschinen haben eine Masse von 170 000 ... 200 000 kg und eine Antriebsleistung von über 200 kW.

Abschließend sei noch auf die Ähnlichkeit zwischen Hobelmaschinen und Bettfräsmaschinen hingewiesen. Ein Blick in Heft 4, Seite 69, läßt sie deutlich werden. Wie der äußere Aufbau, gleichen sich auch die Bearbeitungsaufgaben. Nur werden sie bei den Hobelmaschinen von relativ einfachen Meißeln gelöst, während die Bettfräsmaschinen teure Messerköpfe als Werkzeuge verlangen. Dafür haben sie allerdings auch eine wesentlich höhere Spanleistung. Hobelmaschinen werden wirtschaftlich vor allem in der Einzel- und Kleinserienfertigung eingesetzt, wenn verhältnismäßig wenig Material zerspant werden muß und wenn neben ebenen Flächen auch Prismen oder ähnliche Formen zu erzeugen sind. Bettfräsmaschinen finden in der Großserienfertigung bei erforderlichen hohen Spanleistungen und breiten ebenen Flächen wirtschaftliche Anwendung.

Bis zum nächsten Mal!

Ihr „technikus"

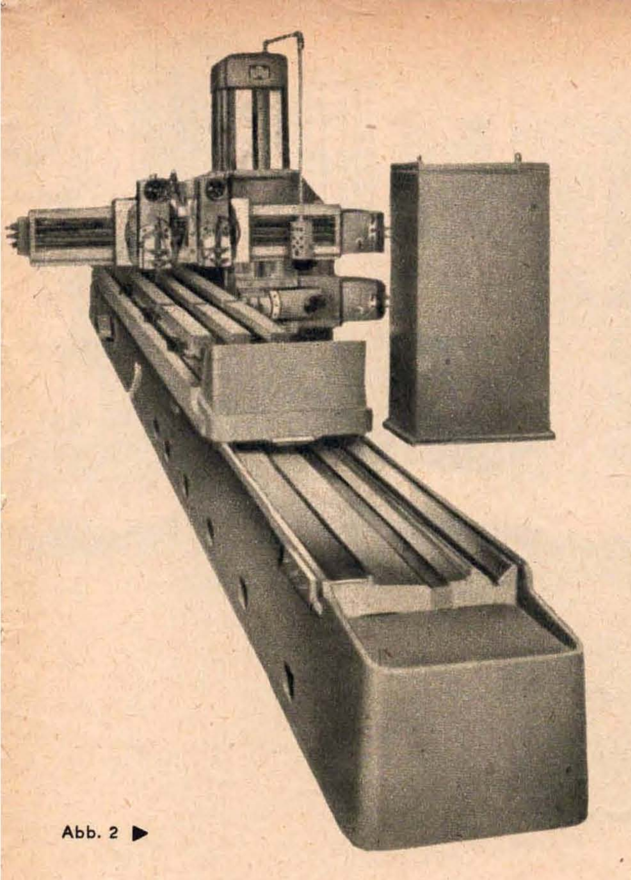


Abb. 2 ▶

Abb. 3 ▼

DIPL.-MATH.
HORST GÖTZKE

Digital- oder Analogrechner?

Häufig liest oder hört man Worte wie „Elektronengehirne“, „Cellatron“, „Analogrechner“, „Kybernetische Maschinen“, „Regler“, „Digitalrechner“, „Analysatoren“, „programmgesteuerte elektronische Rechenautomaten“ oder andere, ohne daß jeder mit diesen Worten eine konkrete Vorstellung verbinden kann.

Bei all diesen Begriffen handelt es sich um Rechenmaschinen im weitesten Sinne des Wortes. Der Einsatz solcher Maschinen, vor allem der modernen Rechenautomaten, hat für die Entwicklung unseres gesellschaftlichen Lebens eine große Bedeutung. Prof. Dr. Georg Klaus sagt hierüber, nachdem er die Leistungen der Atom- und Kerntechnik würdigte:[1]) „Dennoch möchten wir behaupten, daß das entscheidende technische Ereignis unserer Epoche nicht in der technischen Verwertung der Atomenergie, sondern in der Konstruktion der großen elektronischen Rechenmaschinen zu sehen ist!“ Derartige Geräte sind nämlich nicht nur Rechenhilfsmittel schlechthin, sondern versetzen uns in die Lage, einen Teil der geistigen Arbeit des Menschen, die elementare formale geistige Arbeit, durch Maschinen erledigen zu lassen. Sie bieten damit auch in der Sphäre der geistigen Arbeit die Möglichkeit, eine der Grundforderungen der Klassiker des Marxismus zu realisieren, nämlich den Menschen von aller ermüdenden knechtenden Arbeit zu befreien und ihm Zeit für eine erhebende schöpferische Tätigkeit zu geben. Das Mitglied der sowjetischen Akademie der Wissenschaft A. J. Berg charakterisiert dies wie folgt: „Es findet dabei eine solche Revolution in der Sphäre der geistigen Arbeit des Menschen statt, wie sie in ihren Ausmaßen etwa der industriellen Revolution vergleichbar ist, die durch Erforschung der natürlichen Energiequellen zur Herstellung von Maschinen und Mechanismen hervorgerufen wurde.“

A. J. Berg bezog diese Worte auf die Kybernetik. Die Kybernetik ist von unserem Standpunkt aus gesehen weit umfassender. In den Teilen jedoch, wo sie in die Produktion oder in die Organisation der Produktion eingreift, erfolgt dies über kybernetische Maschinen, und das sind letzthin Rechenautomaten der verschiedensten Spielarten.

Die „Familie“ der Rechenmaschinen ist weit verzweigt *(Abb. 2)*. Alle Geräte waren vorerst dafür gedacht, dem Menschen das zahlenmäßige Rechnen zu erleichtern.

Ihre Geschichte beginnt bei den Völkern des klassischen Altertums mit ihren Rechenbrettern (Abacus) im Mittelmeerraum oder dem Quipu der alten peruanischen Indianerstämme, streng genommen bei der Fingerrechnung wenig zivilisierter Stämme.

Schickard und Kepler bauten erste Rechenmaschine

Eine entscheidende neue Etappe begann mit der Entwicklung der ersten Rechenmaschine mit automatischer Zehnerübertragung. Hier haben die letzten Forschungen ergeben, daß nicht Pascal (1642) und Leibniz die Stammväter dieses Zweiges der Rechentechnik sind, sondern keine Geringeren als die Mathematiker und Astronomen Wilhelm Schickard (1592—1635) und Johannes Kepler (1571—1630), unter deren Anleitung der Mechaniker Wilhelm Pfister aus Tübingen die erste Rechenmaschine vor 1623 ge-

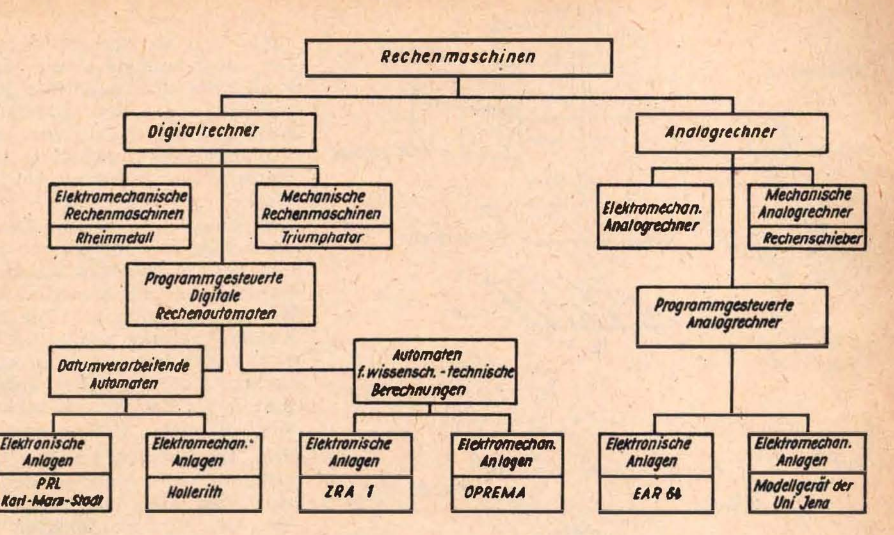
[1]) Prof. Dr. Georg Klaus: „Elektronengehirne contra Menschengehirne“, Verlag f. populärwiss. Literatur — Leipzig/Jena 1957

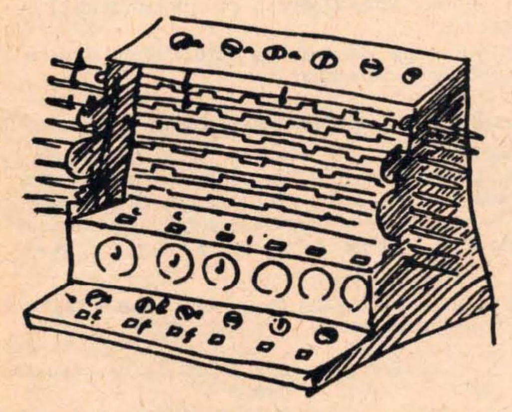
Links: Elektronischer Analogrechner „endim standard" vom VEB Rechen-Elektronik Glashütte.

Abb. 2
Rechts: Einteilung der Rechenmaschinen.

Abb. 4
Unten: Vom Menschen ausgeführter Rechenprozeß.

Abb. 3
Die in Keplers Papieren aufgefundene Zeichnung einer Rechenmaschine.





baut haben muß, denn Schickard berichtete Kepler in einem Brief vom 20. 9. 1623 vom „guten Funktionieren" dieser Maschine *(Abb. 3).*

Die moderne Etappe schließlich ist mit den Namen Babbage, einem englischen Ingenieur, und Hollerith, einem Amerikaner, als Vorkämpfer eng verknüpft. Sie beginnt aber erst mit Ausgang des zweiten Weltkrieges, als der Amerikaner Aiken und der deutsche Bauingenieur Konrad Zuse ihre unabhängig voneinander entwickelten programmgesteuerten Relaisrechner vorführten. Hierauf begann dann die stürmische Entwicklung vor allem der elektronischen Rechenautomaten.

Näher wollen wir auf die historische Entwicklung nicht eingehen, da hierüber bereits berichtet wurde *(„Jugend und Technik", 4/61, R. Meyer: „Vom Rechenbrett zum Automaten").* Es soll auch nicht unsere Aufgabe sein, die Prinzipien der Arbeitsweise eines Automaten zu umreißen *(vgl. „Jugend und Technik", 8/56, Götzke: „Elektronengehirne" und 7/61, R. Meyer: „Wie funktioniert der elektronische Rechenautomat").*

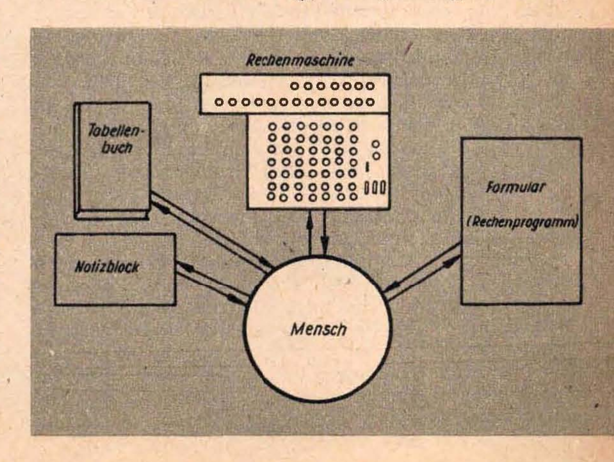
Grundkenntnisse für das Programmieren

Untersuchen wir zuerst den Sammelnamen für die meisten der modernen Geräte. Man bezeichnet sie als

elektronische programmgesteuerte
Rechenautomaten.

Die Elemente für den Aufbau einer Rechenmaschine kann man in drei Hauptgruppen einteilen: mechanische, elektromechanische und elektronische Rechenelemente. Zu den mechanischen Elementen zählt man Zahnräder, Sprossenräder, Staffelwalzen, Proportionalitätshebel u. a. Der typische Vertreter eines elektromechanischen Schaltelementes ist das Relais, ein nach dem Prinzip des Wagnerschen Hammers aufgebauter Schalter. Die elektronischen Schaltelemente werden von den Röhren, Transistoren, Dioden, Ferriten und anderen gebildet. Diejenigen Elemente, die hauptsächlich zum Aufbau einer Rechenmaschine genommen wurden, geben ihr dann die Beifügung „mechanische", „elektromechanische" oder „elektronische" Rechenmaschine. Damit wäre das erste Attribut erklärt.

Die Bezeichnung „programmgesteuert" umfaßt eine neue Qualität der Rechenmaschinen. Der Gesamtkomplex wird in Einzeloperationen gegliedert. Ein Programm legt dann die Aufeinanderfolge der Operationen, die Genauigkeitsforderungen, deren Kontrolle und vieles andere fest. Dies gilt grundsätzlich, kennzeichnet aber noch nicht den Rechenautomaten, denn auch der Mensch mit einer Tischrechenmaschine arbeitet nach einem Programm *(Abb. 4).* Er erhält



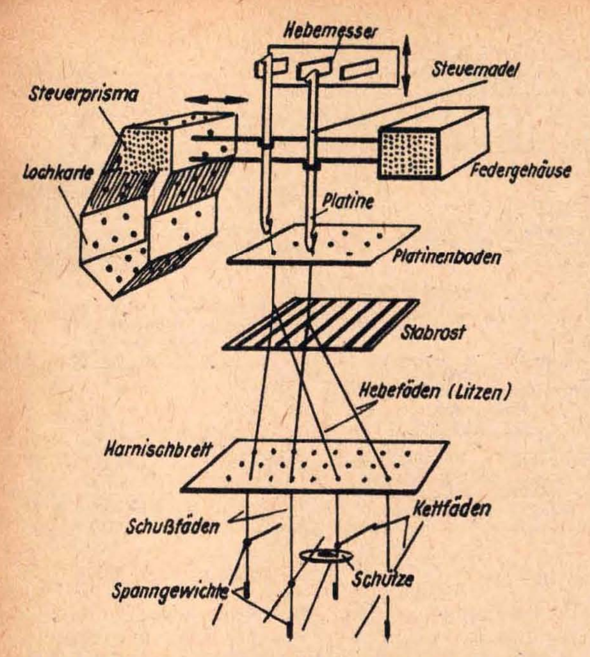


Abb. 5 Schema der Steuerung am Jacquardschen Webstuhl.

meistens ein Formular, in dem die Ausgangswerte, die Genauigkeitsschranken und der Rechenablauf angegeben sind. Der Rechner ermittelt dann nach dem vorgeschriebenen Rechenablauf, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Tabellen und Tafeln, Zwischenergebnisse, notiert sie, vergleicht sie mit der vorgeschriebenen Genauigkeit, fällt danach Entscheidungen über den weiteren Rechenverlauf, falls verschiedene Wege möglich sind. Schließlich erhält er das Endergebnis mit der vorgeschriebenen Genauigkeit. Dabei unterliegt natürlich der ganze Rechenablauf den Vor- und Nachteilen, die der Einsatz des Menschen bewirkt. Die Vorteile der Erfahrung und der schöpferischen Lösung sowie die Nachteile der Ermüdung und der Irrtümer beeinflussen die Rechnung und machen viele Kontrollen notwendig. Hieraus ist zu verstehen, daß der Mensch mit der besten Tischrechenmaschine durchschnittlich nur zwei Operationen in der Minute erledigen kann.
Schon lange bemühte man sich darum, den Menschen aus dem gesamten Rechenprozeß herauszunehmen. Den entscheidenden Gedanken hatte hierzu der englische Ingenieur Charles Babbage (1792 bis 1871). Er beobachtete die Steuerung des 1801 von Joseph-Maria Jacquard verbesserten mechanischen Webstuhls, die mit Hilfe gelochter Metallplatten erfolgte *(Abb. 5)*. Nach dem gleichen Vorbild wollte er alle Rechenvorschriften eines Problems in Metallplatten stanzen. Die Tragik dieses Erfinders war, daß er zum Aufbau seiner Rechenmaschine nur mechanische Elemente verwenden konnte, die durch ihre Trägheit und Kompliziertheit das Vorhaben zum Scheitern brachten. Erst die Verwendung elektromechanischer und schließlich elektronischer Elemente ermöglichte die Realisierung der Babbageschen Ideen.
Zur weiteren Unterscheidung spricht man nun von programmgesteuerten Rechenautomaten im Gegensatz zu den Geräten, die keine Programmsteuerung haben und als Rechenmaschinen bezeichnet werden. Die Programmsteuerung ermöglicht es also, im Programm den gesamten Rechenablauf im voraus festzulegen, in den Automaten zu geben, dazu die Anfangswerte vorzugeben, und schon rechnet der Automat ohne Einwirkung des Menschen im Zusammenspiel seiner hauptsächlichsten Baugruppen oder Werke.
Der Mensch ist durch ein Leitwerk und das Formular durch Eingabe- und Ausgabewerke ersetzt. Die Funktion des Notizblockes übernimmt das Speicherwerk. Damit wurde der Mensch aus dem Rechenprozeß selber herausgenommen. Die Nachteile entfallen. Der Automat rechnet wesentlich schneller, ermüdet nicht und macht keine Fehler, zumindest keine theoretischen. Dafür kann er aber auch nicht mehr ausführen, als der Mensch vorher nach den technischen Möglichkeiten „hineinprogrammiert" hat.
Prof. Dr. Sobolew von der Universität Nowosibirsk, dem mit Hilfe eines Rechenautomaten die Übersetzung der Maja-Handschriften gelungen ist, sagte über den Rechenautomaten scherzhaft: „Wir hatten einen vollidiotischen Gehilfen mit außerordentlichen Fähigkeiten."
Damit wäre die Bezeichnung „programmgesteuerte Rechenautomaten" erklärt.

Unterscheidung nach Darstellung der Zahlen

Die Zahlen lassen sich nun auf völlig verschiedene Arten darstellen. Einmal durch Ziffern oder deren Symbole. Hierbei handelt es sich um eine Anhäufung entsprechend vieler Gegenstände wie Steine, Kugeln, Zähne eines Zahnrades, Knoten auf einer

Abb. 6 Veranschaulichung des Unterschiedes zwischen Digital- und Analogrechnern.

Digital	Analogie	
Anhäufung von Gegenständen usw. Zahl der Zähne Impulsfolge	Strecke Drehwinkel Größe der Spannung	Darstellung der Zahl
Staffelwalze Relais Röhren	Differential Reibradgetriebe Röhren	Bauelemente
171,00 240 139,99 240 140,02 240 140,05		Darstellung des Ergebnisses
Abacus (Kinderrechenbrett)	Rechenschieber	Einfachstes Gerät

Schnur, Stromimpulse in einem Leiter oder geschriebene Ziffern. Andererseits lassen sich die Zahlen durch physikalische Analogien ausdrücken, beispielsweise durch die Länge einer Strecke, den Drehwinkel eines Zahnrades oder einer Welle, die Spannung oder Stärke eines Stromes und vieles mehr. Hierbei gehen die einzelnen Werte kontinuierlich (ohne Sprung) ineinander über. Man bezeichnet sie als physikalische Größen.

Diesen beiden Möglichkeiten der Zahlendarstellung entsprechend gibt es zwei Hauptgruppen von Rechenautomaten: die Ziffern- oder Digitalrechner und die Analogrechner *(Abb. 6)*.

Als Ergebnis erhält man beim Analogrechner Kurven auf dem Schirm eines Oszillographen, geschriebene Kurven oder Ausschläge von Meßinstrumenten. Analogrechner nach dem Prinzip der physikalischen Analogie sind in ihrem Aufbau sehr einfach und billig, können aber nur für eine eng begrenzte Zahl von Aufgaben verwendet werden. Mathematisch-analoge Rechner können für viele unterschiedliche Berechnungen genutzt werden. Erstere werden meist als Regler innerhalb automatisierter Prozesse verwendet, letztere sind die üblichen Analogrechner.

Die Lösung einer Aufgabe vollzieht sich hier in folgenden Schritten:

1. Mathematische Formulierung des Problems,
2. Aufstellen der Rechenschaltung,
3. Lösen des Problems,
4. Auswerten der (meistens) als Kurve gegebenen Lösung.

Wie ersichtlich, ist der Vorgang relativ einfach. Er kommt vor allem der Vorstellungsweise des Ingenieurs stark entgegen und wird daher von diesem bevorzugt. Man bezeichnet sie daher auch gern als den modernen Rechenschieber.

Je nach der Zahl der Recheneinheiten unterscheidet man

kleine Tischrechner	bis 20 Recheneinheiten
mittlere Analogrechner	50 bis 100 Recheneinheiten
große Präzisionsrechner	300 bis 600 Recheneinheiten

Anders ist die Situation bei den Digitalrechnern. Obwohl sie prinzipiell dieselben Rechenelemente enthalten können, werden sie jedoch anders ausgenutzt. Beim Analogrechner interessiert der Drehwinkel eines Zahnrades oder die Länge bzw. die Größe eines Stromimpulses. Der Digitalrechner würde beim Zahnrad die Zahl der Zähne zählen oder die Zahl der Impulse ohne Rücksicht auf deren Länge oder Größe, wenn diese Werte im zulässigen Maß liegen.

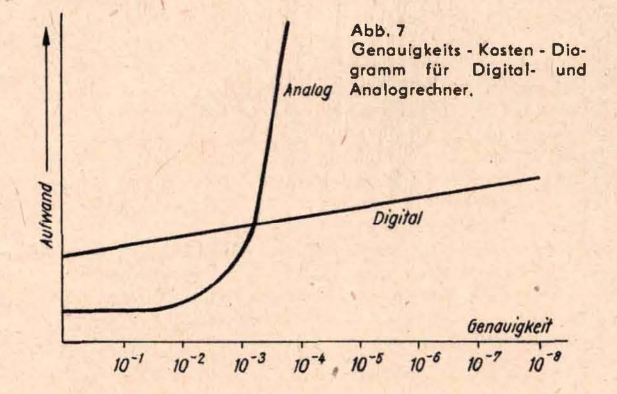


Abb. 7
Genauigkeits - Kosten - Diagramm für Digital- und Analogrechner.

Der Rechengeschwindigkeit nach pflegt man zur Zeit die Rechenautomaten wie folgt zu klassifizieren (Tischrechenmaschinen und Relaisrechner sind nur der Vollständigkeit halber angeführt):

Tischrechenmaschinen		2 Operationen/min	
Relaisrechner		100 Operationen/min	Oprema
Kleinstrechner	bis	10 Operationen/s	cellatron SER 2
Kleinrechner	bis	50 Operationen/s	D 3
langsame Digitalrechner	bis	500 Operationen/s	ZRA 1, D 1, Ural
mittelschnelle Digitalrechner	bis	5000 Operationen/s	D 2
Hochleistungsrechner	über	5000 Operationen/s	BESM

Lieferte der Analogrechner Kurven als Ergebnis, so erhält man vom Digitalrechner Zahlentabellen oder zumindest ziffernmäßige Zahlenangaben.

Die Lösung eines Problems ist zudem beim Digitalrechner komplizierter. Hier muß man folgende Schritte ausführen:

1. Mathematische Formulierung des Problems,
2. Aufsuchen eines geeigneten numerischen Verfahrens,
3. Programmierung,
4. Prüfen des Programms,
5. Ausführung der Rechnung,
6. Auswerten des durch Tabellen gegebenen Ergebnisses.

Demnach scheint es so, als ob man den Analogrechnern den Vorzug geben sollte. Dem ist aber nicht so. Wie alle physikalischen Prozesse kann auch die Analogierechenweise mit erträglichen Mitteln nur auf eine Genauigkeit von 1 Prozent gebracht werden. Will man die Genauigkeit weiter steigern, ergibt sich ein wesentliches Anwachsen der Kosten. Der Digitalrechner hingegen ermöglicht mit weitaus geringerem Kostenaufwand theoretisch jede gewünschte Genauigkeit *(Abb. 7)*.

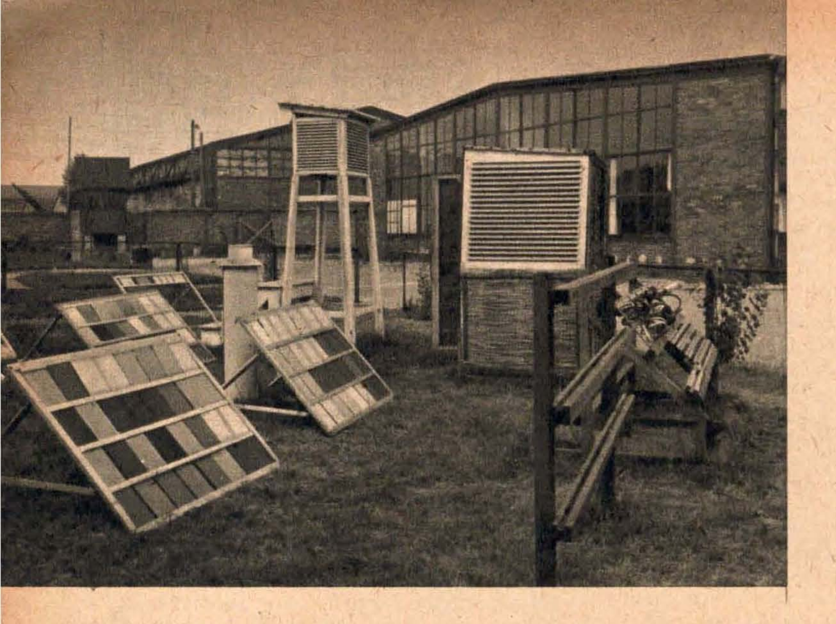
Zudem sind die Digitalrechner wesentlich universeller einzusetzen. Da beide Gerätetypen ihre Vor- und Nachteile haben, versucht man in letzter Zeit, Elemente beider Typen zu kombinieren, um alle Vorteile möglichst gut auszunutzen. Diese Entwicklung steht aber erst in den Anfängen.

Die Digitalrechner werden nochmals in zwei Gruppen untergliedert:

Digitalrechner für wissenschaftlich-technische Zwecke,
Digitalrechner für ökonomische Zwecke (datenverarbeitende Geräte).

Beide Gruppen arbeiten nach dem gleichen Prinzip, unterscheiden sich aber im Aufbau und im Speicher. Wissenschaftlich-technische Berechnungen sind meist relativ kompliziert, verarbeiten aber nur wenige Werte. Daher müssen Befehls- und Rechenwerk besonders ausgebaut werden.

Ökonomische Berechnungen hingegen sind relativ einfach. Es werden aber sehr viele Daten verarbeitet. Daher liegt das Schwergewicht nicht auf dem Ausbau des Befehls- und Rechenwerks, sondern auf dem der Speichereinrichtungen und der Ein- und Ausgabe. Damit haben wir uns eine erste große Übersicht über die Hauptgruppen von Rechenmaschinen und deren Einsatzprinzipien erarbeitet. Sie soll uns Fundament für ein tieferes Eindringen in die Problematik des maschinellen Rechnens sein.



Freilagerungsstätte mit Anstrichproben, Wetterhütte und Schwitzhütte

Was heißt denn THA?

Im Herbst des vergangenen Jahres konnte man in der Presse eine Mitteilung lesen, die besagte, daß der VEB Rafena für einige seiner Erzeugnisse das erste „Klimaschutzzeichen der DDR" erhalten hat.

Was hat dieses Zeichen zu bedeuten?

Wie wird es erworben? Zur Beantwortung dieser Fragen müssen wir uns an die Organisationen wenden, welche uns durch die Erteilung von Gütezeichen bekannt sind:
Das Deutsche Amt für Material- und Warenprüfung (DAMW) und das Deutsche Amt für Meßwesen (DAM).
Beim DAMW stoßen wir dann auf die Prüfdienststelle für Klimaschutz in Berlin-Adlershof. Diese Prüfdienststelle ist das organisierende, koordinierende und anleitende Zentrum für alle Aufgaben des Klimaschutzes in der DDR.
Es ist natürlich richtig, wenn man in dieser Prüfdienststelle Einrichtungen vermutet, welche es erlauben, z. B. Kälte, Wärme u. a. zu erzeugen. Bevor aber über diese Einrichtungen berichtet werden soll, ist es wichtig, einige grundsätzliche Überlegungen anzustellen.

Die Klimaklassifikation nach technischen Gesichtspunkten

Dem Klimaschutz von Erzeugnissen kommt natürlich die größte Bedeutung bei ihrem Einsatz in Gebieten mit extremen Klimaten zu (z. B. Urwald, Wüste usw.). Wenn man auch mit entsprechenden Einrichtungen die meisten klimatischen Verhältnisse herstellen kann, so ist es doch schon im Sinne der Standardisierung wünschenswert, hier einiges zu vereinheitlichen.
Aus diesem Grunde wurde im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RgW) eine Klimaklassifikation festgelegt. Dabei wurden nach entsprechenden Untersuchungen folgende Klimagebiete eingeteilt:
1. Normalklima (Klima der gemäßigten Zone);
2. Feuchtwarmes Klima (z. B. Urwaldklima);
3. Trockenwarmes Klima (z. B. Wüstenklima);
4. Kälteklima.

Diese Festlegungen sind die Grundlagen eines Standardwerkes (TGL) für den Klimaschutz in der DDR.
Es ist einleuchtend, daß wir z. B. keine Geräte speziell für Kairo oder Bagdad prüfen müssen, sondern nur für trockenwarmes Klima, in dem beide Städte liegen. Wir wollen aber dem Gerät eine sogenannte Klimaschutzart zuteilen.
Klimaschutzarten kennzeichnen den Schutzumfang technischer Erzeugnisse gegen klimatische Beanspruchungen in bestimmten Klimagebieten.
Es wurden folgende Klimaschutzarten festgelegt:

TF = Schutz gegen Beanspruchung durch feuchtwarmes Klima, trockenwarmes Klima und Kälteklima.
THA = Schutz gegen Beanspruchung durch feuchtwarmes und trockenwarmes Klima.
TA = Schutz gegen Beanspruchung durch trockenwarmes Klima.
TH = Schutz gegen Beanspruchung durch feuchtwarmes Klima.

F = Schutz gegen Beanspruchung durch Kälteklima.

Die verwendeten Buchstaben wurden nicht willkürlich gewählt, sondern sind die Anfangsbuchstaben lateinischer Wörter:

T	tropicus	= warm;
A	aridus	= trocken;
H	humidus	= feucht;
F	frigidus	= kalt.

Man kann bei den Klimaschutzarten schon erkennen, daß auch die Kombination verschiedener Klimagebiete berücksichtigt wurde. Nun könnte eigentlich die Prüfung beginnen, doch gilt es noch zu berücksichtigen, daß nicht alle Erzeugnisse im Freien, sondern z. T. unter Dächern oder in Räumen eingesetzt werden.

Dieses wurde durch die Einteilung in drei Kategorien berücksichtigt:

Kategorie I = Freiluftklima;
Kategorie II = Außenraumklima (z. B. Schleppdächer);
Kategorie III = Innenraumklima.

Zur Durchführung der Prüfungen ist die Prüfdienststelle für Klimaschutz mit den verschiedensten Prüfeinrichtungen ausgestattet, u. a. mit Kältekammern für Temperaturen bis −65 °C, mit einem Großklimaraum von 100 m³ Inhalt für eine Temperatur von +40 °C bei 95 Prozent rel. Luftfeuchtigkeit, einer Wärmekammer für Temperaturen bis +55 °C, mehreren kleinen Kammern für feuchte und trockene Wärme und anderen Prüfeinrichtungen.

Die Prüfungen verlaufen nach einem genau ausgearbeiteten Programm. Dabei wird nicht nur mit Kälte, Wärme (feucht oder trocken), sondern auch mit Sand und Staub sowie biologischen Schädlingen (Schimmel, Insekten, Nagetiere) geprüft.

Selbstverständlich gehört auch eine Messung der technischen Daten der Erzeugnisse und die Überprüfung ihrer Funktion sowie die Beurteilung ihres Aussehens dazu.

Für die wichtigen Belange des Korrosionsschutzes arbeiten chemische Laboratorien auf den Gebieten metallische Überzüge und metallische Werkstoffe, nichtmetallische Überzüge und nichtmetallische Werkstoffe.

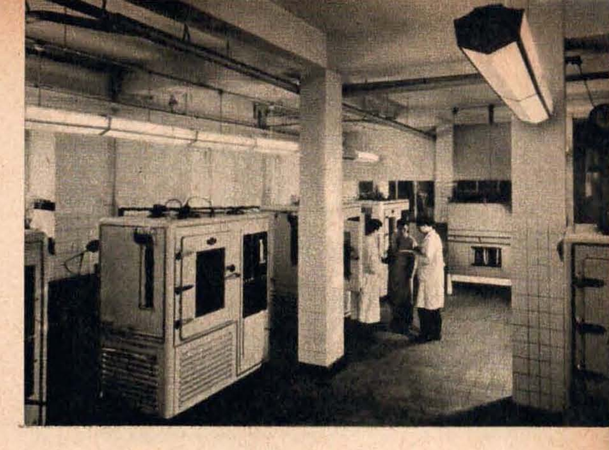
Erst die Durchführung und Auswertung der vielen Prüfungen und vor allem deren Bestehen, führt zum Klimaschutzzeichen.

Bei den Prüfungen muß man natürlich zeitraffend arbeiten, denn es geht nicht, ein Erzeugnis, welches z. B. in den Tropen 5 Jahre halten soll, auch solange zu prüfen. Aus diesem Grunde wird unter verschärften Bedingungen geprüft.

Die Bedeutung des Klimaschutzes

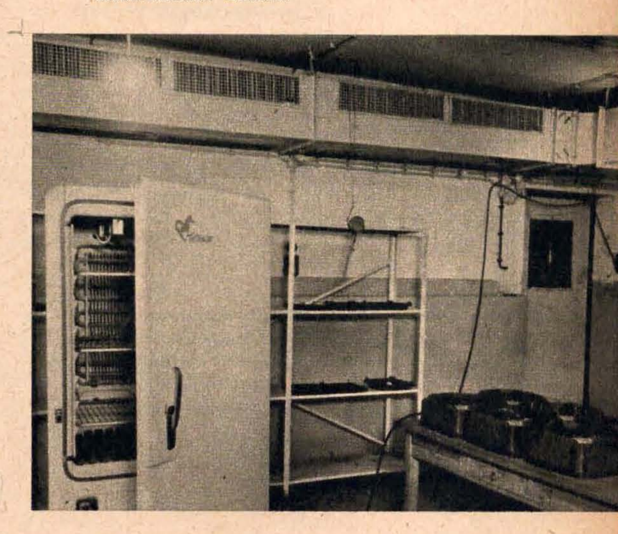
Die Bedeutung des Klimaschutzes wurde mit Absicht nicht an den Anfang der Darlegungen gestellt. Nachdem wir aber über Klimaschutzarten, Prüfungen usw. gehört haben, erhebt sich die Frage nach dem Zweck.

Wir treiben Handel mit vielen Ländern, deren Klimate von dem unseren stark abweichen. Dabei sollen aber auch diese Länder Erzeugnisse erhalten, die unter den dort herrschenden Bedingungen einwandfrei arbeiten. Denken wir nur an Kuba, die VR China, Vietnam, Indien, die VAR, Ghana, Guinea und viele andere, mit denen wir einen friedlichen Handel treiben.



Klimalabor mit Prüfschränken für kleinere Erzeugnisse

Großklimaraum mit eingelagertem Kühlschrank und elektronischen Geräten



Auch in kapitalistischen Ländern wird ein gewisser Klimaschutz von einzelnen Firmen betrieben. Hier herrscht aber die Tendenz, den Ländern, die eine Hilfe brauchen, sehr oft Erzeugnisse zu liefern, bei denen solche Belange kaum berücksichtigt werden. Ein Musterbeispiel ist hierbei der Bau des Stahlwerkes von Rourkela in Indien durch westdeutsche Konzerne.

Während in kapitalistischen Betrieben die Maßnahmen zum Klimaschutz sehr oft als Betriebsgeheimnis behandelt werden, erfolgt im sozialistischen Lager ein lebhafter Austausch von Erfahrungen und Erkenntnissen.

So wundert man sich nicht, in Adlershof Freunde aus den verschiedensten sozialistischen Ländern zu treffen oder in diesen Ländern den Mitarbeitern der Prüfdienststelle zu begegnen. Auch innerhalb unserer Republik arbeitet schon ein größerer Kreis von Spezialisten in den Gutachterausschüssen des DAMW, den Klimaaktiven verschiedener Betriebe und den Fachgremien der KdT an der Lösung der Probleme des Klimaschutzes. Diese Arbeit ist noch jung, aber das eingangs erwähnte erste Klimaschutzzeichen der DDR war im Jahre 1961 nur ein Auftakt für die Aufgaben des Jahres 1962.



Lösung der 10. Preisaufgabe:

Wenn wir annehmen, daß die Sonne an dem betreffenden Tag x Stunden nach Mitternacht aufgeht, dann muß sie ebenfalls x Stunden vor Mitternacht (0 Uhr ≙ 24 Uhr) untergehen. Die Anzahl der Nachtstunden beträgt demzufolge 2 x und die Anzahl der Tagstunden (24 — 2 x).
Die Differenz zwischen beiden Anzahlen soll laut Aufgabenstellung 12 sein, d. h.:

$$24 - 2x - 2x = 12; \quad x = 3$$

E r g e b n i s : Die Sonne geht um 3^h auf und um 21^h unter.

Lösung der 11. Preisaufgabe:

Es erweist sich als günstig, den Sachverhalt in einer Übersichtsskizze zu veranschaulichen. *(Siehe Abb. 1!)*
Der Krümmungsradius ϱ wird aus der Beziehung

$$2\pi\varrho : b = 360^\circ : \alpha \qquad \varrho = \frac{b \cdot 360^\circ}{2\pi \cdot \alpha}$$

erhalten. Der Bogen b ist gleichbedeutend mit der gekrümmten Flugstrecke des Flugzeuges während der 10 s. Er kann mit dem Produkt aus Bahngeschwindigkeit und der Zeit b = v · t berechnet werden.
Für den Radius ϱ gilt der endgültige Ansatz

$$\varrho = \frac{v \cdot t \cdot 360^\circ}{2 \cdot \pi \cdot \alpha}$$ und, da sich α zu 50° abliest

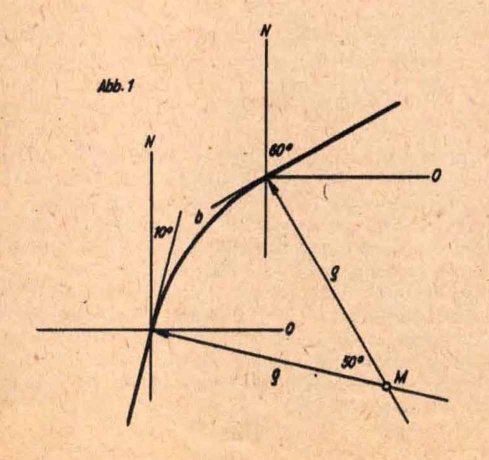
$$\varrho = \frac{900\ \text{km/h} \cdot 10\ \text{s} \cdot 360}{2\pi \cdot 50}$$

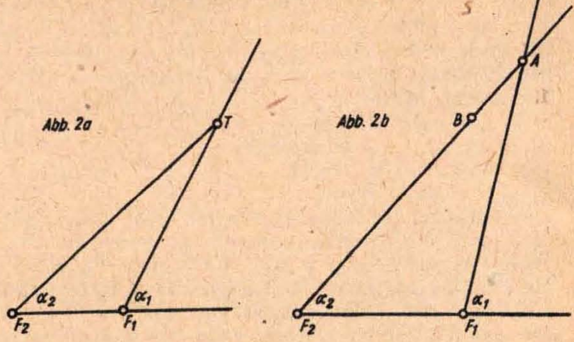
$$\varrho = 2{,}86\ \text{km}$$

Der Krümmungsradius der Flugbahn ist ϱ = 2,87 km.

Lösung der 12. Aufgabe:

Damit allen interessierten Lesern noch einmal Gelegenheit gegeben wird, sich mit dem aufgeworfenen Problem, das in der modernen Flugtechnik (einschließlich der Raketentechnik) eine gewisse vereinfachte Grundlage darstellt, zu beschäftigen, sollen hier nur die Ergebnisse genannt und ein paar allgemeine Ausführungen gemacht werden *(siehe dazu Abb. 2a und 2b)*.





Wir müssen bei dem Problem drei Fälle unterscheiden: $v_1 < v_2$; $v_1 = v_2$; $v_1 > v_2$

Der zweite Fall wurde durch die Angabe, daß die beiden Geschwindigkeiten verschieden sein sollten, ausgeschieden. Im günstigsten Fall wird das Flugzeug 2 dem ersten beliebig nahekommen, d. h. es kann mit dem anderen zusammenstoßen. Für den gesuchten Kurs ergibt sich dann nach dem Sinussatz

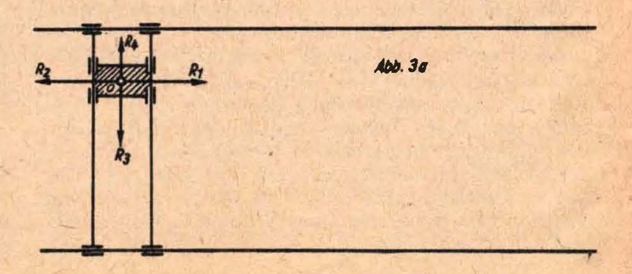
$$\sin \alpha_2 = \frac{v_1}{v_2} \cdot \sin \alpha_1$$

Diese Beziehung gilt immer, wenn $v_1 < v_2$, nur bedingt, wenn $v_1 > v_2$.
Schwieriger ist die Untersuchung desjenigen Falls, daß ein Zusammentreffen nicht möglich wird. Offensichtlich ist die kürzeste Entfernung zwischen den beiden Flugzeugen dann erreicht, wenn sich F_1 in der Flugrichtung von F_2 befindet. In *Abb. 2b* ist das die Strecke $\overline{AB}$.
Als Ergebnis erhalten Sie, daß die Bedingung dann erfüllt ist, wenn

$$\cos(\alpha_1 - \alpha_2) = \frac{v_1}{v_2} \text{ ist.}$$

Der Vektor

In unserem heutigen Beitrag sollen einige Aufgaben behandelt werden, bei denen der Begriff des Vektors auftritt. Zuerst soll ein Brückenlaufkran Gegenstand von zwei kleinen Aufgaben sein. In *Abb. 3a* ist ein solcher Kran mit den für unseren Zweck nötigen Angaben in vereinfachter Form dargestellt. Weiter ist zur Vereinfachung in den Auf-



gaben für die in Wirklichkeit räumlich ausgedehnte Laufkatze deren geometrischer Mittelpunkt als bewegter Punkt anzunehmen.

1. Aufgabe:

Welche wirkliche Geschwindigkeit besitzt die Katze, wenn die Geschwindigkeit der Brücke 1,8 m/s und die Eigengeschwindigkeit der Katze 1,2 m/s betragen? (Es werden im folgenden nur gleichförmige Bewegungen, d. h. konstante Geschwindigkeiten angenommen.)

Obwohl beide Zahlenangaben 1,8 m/s und 1,2 m/s für die Geschwindigkeiten gleiche Benennung haben und obwohl es sich um gleichgeartete physikalische Größen handelt, haben sie im Zusammenhang mit der obigen Problemstellung verschiedene Aussagekraft. Es handelt sich bei den beiden Geschwindigkeiten um gerichtete Größen; denn die 1,8 m/s der Brücke werden in einer ganz bestimmten Richtung (entweder Richtung R_1 oder R_2) und die 1,2 m/s der Katze für sich allein ebenfalls in einer bestimmten Richtung (entweder Richtung R_3 oder R_4) wirksam. Dabei ist noch zu beachten, daß die Brücke nur in Richtung R_1 oder R_2, die Katze aber, da sie auch an der Brückenbewegung teilnimmt, zusätzlich in den Richtungen R_1 und R_2 bewegt werden kann. Wir sagen deshalb, daß die Laufkatze des Krans eine zusammengesetzte Bewegung ausführen kann. Um die Richtung einer physikalischen oder technischen Größe mit angeben zu können, haben die Mathematiker die Symbole für solche gerichteten Größen, die allgemein Vektoren genannt werden, eingeführt. In unserem Fall müßten wir z. B. sagen:

die Brücke hat eine Geschwindigkeit

vom Betrag $|\vec{v}_B| = 1{,}8$ m/s und die Richtung $\overrightarrow{OR_1}$,

die Katze hat die Eigengeschwindigkeit

vom Betrag $|\vec{v}_K| = 1{,}2$ m/s und die Richtung $\overrightarrow{OR_3}$,

wobei $\overrightarrow{OR_3} \perp \overrightarrow{OR_1}$.

Die gesuchte wirkliche Geschwindigkeit nennen wir $\vec{v}$. Sie wird durch die in der *Abb. 3b* dargestellte gerichtete Strecke $\vec{v}$ wiedergegeben.

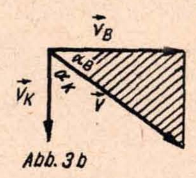


Abb. 3b

Unsere Aufgabe besteht nun darin, ihren Betrag und ihre Richtung zu ermitteln. Das kann entweder durch eine genaue Zeichnung im entsprechenden Maßstab *(siehe Abb. 3b!)* oder durch Rechnung erfolgen. Aus dem schraffierten rechtwinkligen Dreieck setzen wir nach dem pythagoreischen Lehrsatz an

$$|\vec{v}|^2 = |\vec{v}_B|^2 + |\vec{v}_K|^2 \quad |\vec{v}| = \underline{\underline{2{,}15 \text{ m/s}}}$$

und für den Richtungswinkel α_B von $\vec{v}$ gegen $\vec{v}_b$

$$\tan \alpha_B = \frac{|\vec{v}_K|}{|\vec{v}_B|} = \frac{1{,}2}{1{,}8} = 0{,}667$$

$\alpha_B = 33{,}7^0$

bzw. $\alpha_K = 90^0 - \alpha_B = 56{,}3^0$

Erst mit diesen Angaben ist die wirkliche Geschwindigkeit der Katze erkannt. Sie besitzt einen Betrag von 2,15 m/s und hat einen Richtungswinkel von 33,7° gegen die Brückenbewegungsrichtung.

2. Aufgabe:

Wieviel Meter von dem Endpunkt B entfernt erreicht die Katze die Linie PQB, wenn die gleichen Geschwindigkeiten wie in der 1. Aufgabe beibehalten werden? *(siehe Abb. 3c)*

Als Ziel dieser Aufgabe gilt, die Länge einer Strecke zu ermitteln. Aus diesem Grund müssen zu den Geschwindigkeiten noch andere gerichtete Größen hinzugenommen werden. Ich meine die Wege, die bei den Bewegungen zurückgelegt werden.

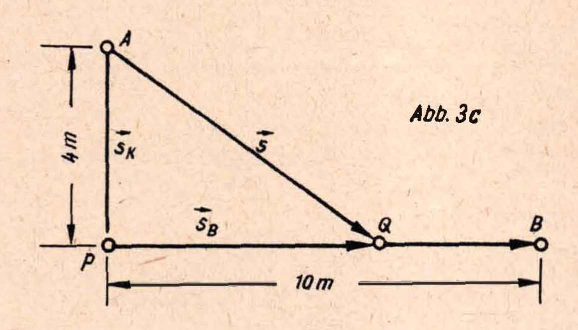
Der Weg läßt sich in jedem Fall als die mit der verstrichenen Zeit vervielfachte Geschwindigkeit ermitteln $\vec{s} = \vec{v} \cdot t$.

Es gilt: $\vec{v} = \vec{v}_B + \vec{v}_K$

und durch beiderseitige Multiplikation mit t

$\vec{v} \cdot t = \vec{v}_B \cdot t + \vec{v}_K \cdot t$

oder $\underline{\vec{s} = \vec{s}_B + \vec{s}_K}$ (siehe Abb.)



Am Rande notiert

Als ständiger Leser Ihrer Zeitschrift bin ich immer wieder über das Niveau und die Aufmachung erfreut. Auch die Mathematik-Olympiade ist gerade für uns, die wir in der Praxis etwas davon abgekommen sind, eine wertvolle Wiederholung.

Kurt Lenz, Ingenieur

Anerkennenswerterweise behandeln Sie in Ihrer Zeitschrift seit kurzem einige mathematische Probleme. Wie wäre es, wenn eines der nächsten Themen der „Feuerbachsche Kreis" wäre?

Joh. Portner, 41 Jahre, Lehrer

In der Aufgabenstellung hatte die Geschwindigkeit die Dimension s^{-1}. Das ist falsch. Es mußte ms^{-1} heißen.

Manfred Goebel, 18 Jahre, Student

Recht gut! Solche Aufgaben fördern das funktionale Denken!

Johannes Hillig, 43 Jahre, Lehrer

Nun zur eigentlichen Lösung:

Die gesuchte Strecke ist $\overline{QB} = \overline{PB} - |\vec{s}_B|$ (1)

Der Betrag des Weges $\vec{s}_B$ ist aber

$|\vec{s}_B| = |\vec{v}_B| \cdot t$ (2)

und der Betrag des Weges $\vec{s}_K$

$|\vec{s}_B| = |\vec{v}_K| \cdot t$ (3)

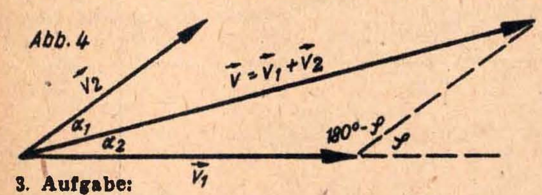
Aus der letzten Gleichung ist t zu errechnen und dann in (2) und diese in (1) einzusetzen:

$$\overline{QB} = \overline{PB} - \frac{|\vec{v}_B|}{|\vec{v}_K|} \cdot \vec{s}_K$$

$$\overline{QB} = 10\ \text{m} - \frac{1{,}8}{1{,}2} \cdot 4\ \text{m}$$

QB = 4 m

Die Katze trifft 4 m von B entfernt auf die Linie PB.



3. Aufgabe:

Welche resultierende Geschwindigkeit erfährt ein Körper, der sich sowohl mit einer Geschwindigkeit $\vec{v}_1$, als auch mit einer Geschwindigkeit $\vec{v}_2$ bewegt, wenn

$|\vec{v}_1| = 4$ m/s; $|\vec{v}_2| = 3$ m/s

und $\sphericalangle \varsigma = \sphericalangle (\vec{v}_1; \vec{v}_2) = 35°$ gegeben sind?
(Siehe Abb. 4)

Für den Betrag erhalten wir

$|\vec{v}|^2 = |\vec{v}_1|^2 + |\vec{v}_2|^2 + 2|\vec{v}_1||\vec{v}_2| \cdot \cos \varsigma$ (4)
(nach dem Cosinussatz)
und mit den gegebenen Zahlenwerten

$|\vec{v}| = 6{,}65$ m/s

Zusätzlich sei an dieser Stelle bereits vermerkt, daß der in der Form (4) und in vielen Anwendungsbeispielen auftretende Ausdruck

$|\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \varsigma$

als skalares Produkt der beiden Geschwindigkeiten $\vec{v}_1$ und $\vec{v}_2$ bezeichnet wird und eine Kurzschreibweise

$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2$ erfährt.

Auf dieses Produkt wird später noch ausführlicher eingegangen.

Für die gesuchte Geschwindigkeit $\vec{v}$ ist noch die Richtung zu berechnen.

Nach dem Sinussatz gilt

$\sin \alpha_1 : \sin (180° - \varsigma) = |\vec{v}_2| : |\vec{v}|$

$$\sin \alpha_1 = \frac{3}{6{,}65} \cdot \sin 35°$$

$$\sin \alpha_1 = 0{,}259$$

$$\alpha_1 = 15°$$

$$\alpha_2 = 20°$$

Bisher wurden Vektoren nur in einer Ebene betrachtet. Die besten Anwendungsmöglichkeiten von Vektoren ergeben sich allerdings erst dann, wenn wir Untersuchungen im Raum anstellen.

4. Aufgabe:

Ein Punkt wird in einem rechtwinkligen x-y-z-Koordinatensystem
vom Punkt P_0 (1; 1; 7) zum
Punkt P_1 (3; 4; 5) und dann zum
Punkt P_2 (5; 5; 3)
jeweils geradlinig verschoben.

Welcher Gesamtverschiebung kommt das gleich?

Der Sachverhalt ist in der *Abb. 5* im Schrägbild dargestellt. Als Schreibweise können wir

$\overrightarrow{P_0 P_1} + \overrightarrow{P_1 P_2} = \overrightarrow{P_0 P_2}$

oder $\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}$

wählen, wobei jetzt die Größen $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$ und $\vec{v}$ nicht Geschwindigkeiten, sondern gerichtete Strecken im Raum symbolisieren. Es leuchtet sofort ein, daß für die Addition von solchen Verschiebungen das gleiche gilt wie für die oben verwendeten Geschwindigkeiten.

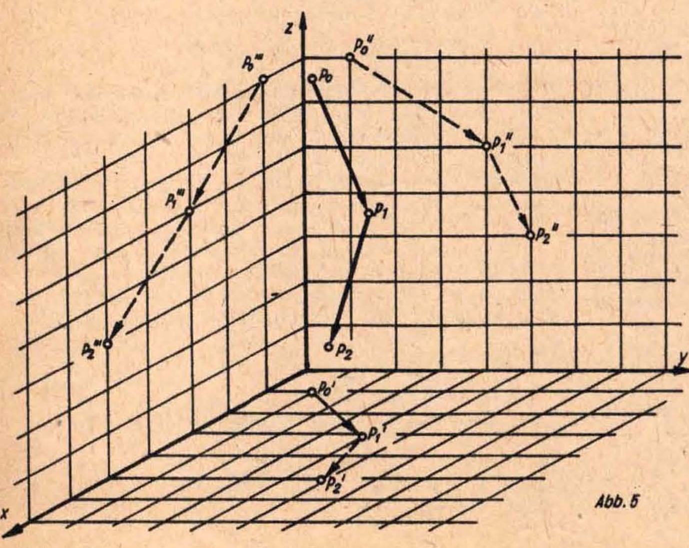


Abb. 5

Folglich ist die zu den beiden nacheinander ausgeführten Teilverschiebungen gleichbedeutende Gesamtverschiebung die von P_0 nach P_2 und $\triangleq \vec{v}$.

An diesem Beispiel soll gezeigt werden, daß es sehr sinnvoll ist, solche gerichtete Größen wie $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$ und $\vec{v}$ in solche zu zerlegen, die bestimmte vorgeschriebene Richtungen haben. Als Grundrichtungen werden meist die positiven Achsenrichtungen gewählt.

In *Abb. 6* ist der Vektor $\vec{v}$ in die achsenparallelen Vektoren $\vec{v}_x$, $\vec{v}_y$ und $\vec{v}_z$ zerlegt.

Es gilt $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y + \vec{v}_z$

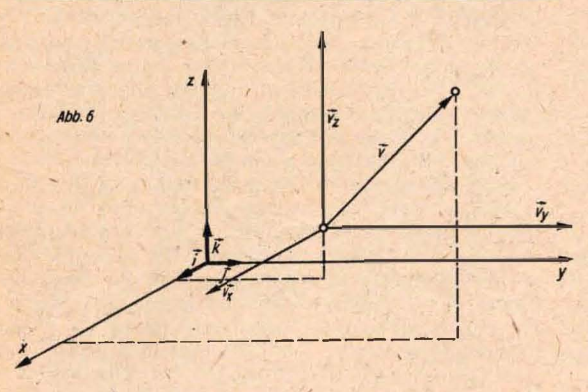
Das Los entschied

(Gewinner der Preisaufgaben des Monats März)

1. Preis (75,– DM) Lisette Kirsch, 20 Jahre, Postangestellte;
2. Preis (50,– DM) Siegfried Horst, 23 Jahre, Monteur;
3. Preis (25,– DM) Peter Bartz, 16 Jahre, Schüler.

Ehrenpreise (je ein Buch des Verlages Neues Leben) erhielten:
Gernot Beer, 17 Jahre, Mittelschüler (Österreich);
Ursula Krahnefeld, 34 Jahre, Stenotypistin;
Dieter Hentscher, 18 Jahre, Chemielehrling;
Sigurd Wiegand, 18 Jahre, Flieger (NVA);
Jutta Werner, 29 Jahre, Apothekenassistentin.

Anzahl der Einsendungen: 1673
davon richtige Ergebnisse: 1397



Führen wir noch für eine Verschiebung vom Betrag einer Längeneinheit in der positiven x-Richtung den Vektor $\vec{i}$, für eine entsprechende Einheitsverschiebung in der positiven y-Richtung den Vektor $\vec{j}$ und für die entsprechende Verschiebung in z-Richtung den Vektor $\vec{k}$ ein, dann werden die achsenparallelen Vektoren $\vec{v}_x$, $\vec{v}_y$ und $\vec{v}_z$ folgendermaßen

$\vec{v}_x = x\vec{i}$; $\vec{v}_y = y \cdot \vec{j}$; $\vec{v}_z = z \cdot \vec{k}$

und $\vec{v}$ so darstellbar

$\vec{v} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

In Worten ausgedrückt heißt das:

$\vec{v}$ ist eine Verschiebung im vorgelegten x-y-z-Koordinatensystem, die gleichbedeutend ist mit einer Verschiebung um x Einheiten in der positiven x-Richtung, der sich eine Verschiebung um y Einheiten in der positiven y-Richtung und dieser sich eine letzte Verschiebung um z Einheiten in der positiven z-Richtung anschließt.

Die Verschiebungen aus der 4. Aufgabe lassen sich so zahlenmäßig angeben:

$\vec{v}_1 = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$

$\vec{v}_2 = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$

$\vec{v} = 4\vec{i} + 4\vec{j} - 4\vec{k}$

Die Addition in dieser sogenannten Komponenten-Darstellung zeigt, daß die oben eingeführte Schreibweise $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ durchaus sinnvoll war.

WERNER KUNZE



Mathematik-Olympiade 1962

Startberechtigt: Alle Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik".
Teilnahmebedingung: Frankierte Postkarte mit Ergebnis einer Preisaufgabe und aufgeklebter Kontrollmarke einsenden sowie Beruf und Alter angeben.
Einsendeadresse: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstr 30/31.

Letzter Absendetermin: 30. Juni 1962 (Poststempel).
Wertung: Jeder Einsender wird jeweils nur in der von ihm bearbeiteten, höchsten Stufe bewertet.
Die Verlosung findet am 10. Juli 1962 statt.
1. Preis: 75,– DM; **2. Preis:** 50,– DM; **3. Preis:** 25,– DM.

Die Preisaufgaben des Monats:

Unterstufe: (16. Preisaufgabe)

Es ist ein schiefer keilförmiger Körper zu schleifen, dessen 6 Ecken in einem rechtwinkligen x-y-z-Koordinatensystem die folgenden Koordinaten haben.

A (x = 0; y = 0; z = 0)
B (x = 5; y = 0; z = 0)
C (x = 5; y = 10; z = 0)
D (x = 0; y = 10; z = 0)
E (x = 3; y = 2; z = 6)
F (x = 3; y = 8; z = 6)

Wie groß ist die Summe aller Kantenlängen?

Mittelstufe: (17. Preisaufgabe)

Es ist der gleiche Körper wie in der 16. Aufgabe gegeben. Wie groß sind die drei Neigungswinkel, die je zwei der viereckigen Begrenzungsflächen miteinander einschließen?

Oberstufe: (18. Preisaufgabe)

Zwei völlig geradlinige Straßen schneiden sich unter einem Winkel von 60°. Auf der einen fährt ein Radfahrer, der sich um 14 h 12 km von der Kreuzung entfernt befindet, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km h.

Zum gleichen Zeitpunkt ist ein zweiter Radfahrer auf der anderen Straße 10 km von der Kreuzung entfernt mit einer Geschwindigkeit von 25 km h in Richtung Kreuzung gestartet. Wann haben sie die geringste Luftlinienentfernung voneinander?

STAHLROHRE – leicht verständlich

Dipl. oec. KLAUS UNGER

Rohre sind ein vielfältiges Bauelement. Überall begegnen wir ihnen. Ohne Rohre wäre es nicht möglich, die heute benötigten Flüssigkeits- und Gasmengen zu den Verbrauchern zu leiten. Doch. Rohre, d. h. Stahlrohre, werden auch in immer größerem Umfange für Schweißkonstruktionen verwandt, so zum Beispiel beim Baukran Rapid V aus dem Leipziger Kirowwerk oder bei den zusammenschraubbaren Baugerüsten aus Leichtmetallrohren. Neben den genannten Stahl- und Leichtmetallrohren gibt es Rohre aus Grauguß, aus Blei, Kupfer, Messing, aus Beton, Keramik usw. Neuerdings werden auch Rohre aus Plaste hergestellt.

Geschweißt oder nahtlos?

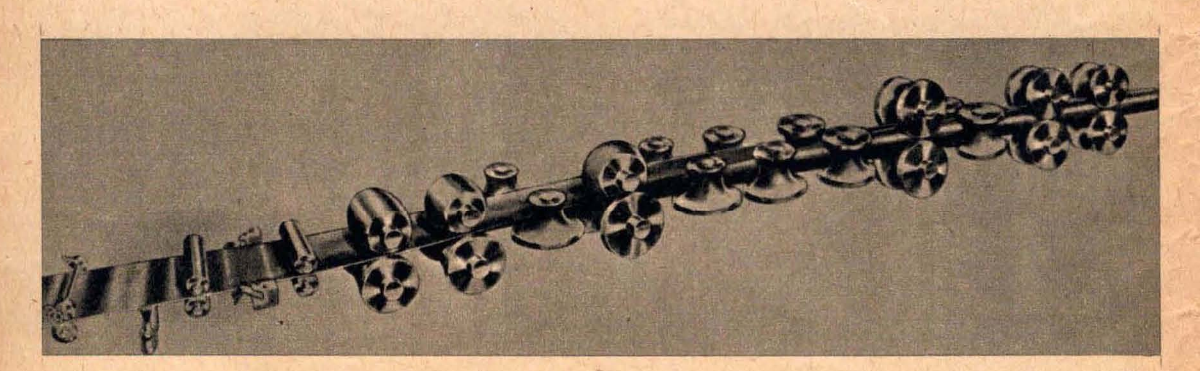
Gegenwärtig werden in der Welt etwa 22 Mio t Stahlrohre erzeugt, das sind rund 10 Prozent der Walzstahlerzeugung. Während in der UdSSR und den USA die geschweißten Rohre überwiegen, ist es in der DDR und in Westdeutschland umgekehrt. Grundsätzlich kann man weder dem geschweißten noch dem nahtlosen Rohr den Vorzug geben. Auf Grund der großen Fortschritte in der Schweißtechnik ist es möglich, für fast alle Verwendungszwecke geschweißte Rohre einzusetzen. Jedoch gibt es bestimmte Anwendungsgebiete, die dem nahtlosen Rohr vorbehalten sind, z. B. bei hohen Drücken und Temperaturen.

Geschweißte Rohre werden seit Beginn des 19. Jahrhunderts hergestellt. England ist das Mutterland der geschweißten Rohre. Ausgangsmaterial für geschweißte Rohre sind Blechstreifen, die in Schweißhitze durch Walzen oder mittels Ziehen durch einen Trichter zum Rohr gebogen und unter Druck feuergeschweißt oder in kaltem Zustand zum Rohr gewalzt und elektrisch verschweißt werden *(Abb. 1)*. Auf die verschiedenen Verfahren soll hier nicht näher eingegangen werden.

DDR erzeugt 180 000 t Stahlrohre

Die Erzeugung nahtloser Stahlrohre ist etwa 100 Jahre alt. Wesentlich älter ist das Walzen nahtloser Bleirohre, die schon Ende des 18. Jahrhunderts hergestellt wurden. Für die Herstellung nahtloser Stahlrohre wirkte jedoch erst die Erfindung der Gebrüder Mannesmann bahnbrechend, denen es gelang, Hohlkörper durch Schrägwalzen zu erzeugen. Das war in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts. Von diesem Zeitpunkt an begann eine stürmische Entwicklung der Produktion nahtloser Rohre. Viele neue Erfindungen wurden gemacht. Doch alle großtechnischen Verfahren zur Erzeugung nahtloser Hohlkörper beruhen entweder auf dem Schrägwalzen *(Abb. 2)* von rundem Stabstahl über einen Dorn oder durch Lochen von Stanlknüppeln auf einer Spezialpresse. Das letztgenannte Verfahren wurde einige Jahre nach der Erfindung der Gebr. Mannesmann von dem deutschen Ingenieur H. Erhardt entwickelt. In beiden Fällen sind die hergestellten Hohlkörper erst das Ausgangsmaterial für die nahtlosen Stahlrohre. Die Weiterverarbeitung zum fertigen Rohr ist je nach dem Verwendungszweck, der Stahlqualität, den Abmessungen usw. unterschiedlich. Die verschiedenen Verfahren sollen nur soweit dargestellt werden, wie sie in einem neu zu errichtenden Rohrwerk der DDR angewendet werden.

In der DDR werden gegenwärtig jährlich 180 000 t Stahlrohre erzeugt. Ein Drittel sind geschweißte Rohre. Nahtlose Rohre werden ausschließlich in zwei Betriebsabschnitten im VEB Stahl- und Walzwerk Riesa hergestellt. Auch der größte Teil der geschweißten Rohre wird in Riesa erzeugt. Außerdem liefern das Rohr- und Kaltwalzwerk Karl-Marx-Stadt und der VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld ebenfalls geschweißte Rohre. Aus letztgenanntem Betrieb kommen die großen Rohre für die Erdölleitung aus der UdSSR zum Erdölverarbeitungswerk Schwedt. (Diese



Rohre sind in der oben genannten gegenwärtigen Jahreserzeugung nicht enthalten.)

Um den steigenden Bedarf an Stahlrohren zu decken, wird gegenwärtig im Walzwerk Finow eine Anlage für geschweißte Präzisionsstahlrohre errichtet. In den nächsten Jahren soll in Eisenhüttenstadt ebenfalls ein großer Betrieb für geschweißte Stahlrohre entstehen.

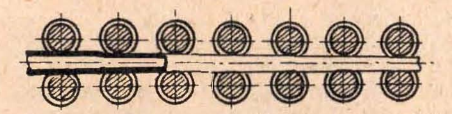




Abb. 3 Schema eines Streckreduzierwalzwerkes

Rohrwerk III bei Riesa im Bau

Für die Steigerung unserer Erzeugung an nahtlosen Rohren entsteht bei Zeithain, einige Kilometer von Riesa entfernt, das sogenannte Rohrwerk III des VEB Stahl- und Walzwerk Riesa. Das Rohrwerk III wird eine Jahresproduktion von 80 000 t nahtlosen Rohren haben. Es ist eines der bedeutendsten Investitionsvorhaben des Siebenjahrplanes.

Das Produktionsprogramm umfaßt:

37 600 t einfache C-Stahl-Rohre (C = Kohlenstoff)
18 000 t C-Stahl-Rohre präzisionsgezogen
20 000 t Kugellagerstahl-Rohre
2 400 t hochlegierte Rohre
2 000 t hochlegierte Rohre präzisionsgezogen.

Für die Herstellung dieser Rohre sind folgende Hauptabteilungen vorgesehen *(vgl. 3. Umschlagseite)*:

Stiefelstraße
Kaltpilgeranlage
Präzisionsrohrzieherei I
Präzisionsrohrzieherei II

Kernstück der Stiefelstraße ist das Stiefelwalzwerk (benannt nach Charles Stiefel, einem Mitarbeiter der Gebr. Mannesmann).

Das Stiefelwalzwerk ist ein Schrägwalzwerk zur Erzeugung der Rohrluppen aus rundem Stabstahl. Weiterhin stehen in der Stiefelstraße mehrere Öfen, Entzunderungsanlagen, ein Stopfenwalzwerk, Glättwalzwerke, ein Maß- und Reduzierwalzwerk und ein Streckreduzierwalzwerk sowie Maschinen und Vorrichtungen für das sogenannte Fertigmachen der Rohre. Unter Fertigmachen ist das Sägen nach Bestellängen, Prüfen, Fehlerbeseitigung, Sortieren, Verpacken usw. zu verstehen. Der entsprechende Betriebsabschnitt wird in der Fachsprache als Adjustage bezeichnet.

In der Kaltpilgeranlage stehen neben den eigentlichen Pilgermaschinen ebenfalls Öfen, Beizanlagen und Einrichtungen für die Fehlerbeseitigung und das Fertigmachen der Rohre. Die beiden Präzisionsrohrziehereien sind hinsichtlich der Technologie die kompliziertesten Abteilungen. Sie bestehen im wesentlichen aus Pilgermaschinen, Ziehmaschinen, Öfen, Beizanlagen, Werkzeugmaschinen zur Beseitigung von Oberflächenfehlern und der Adjustage.

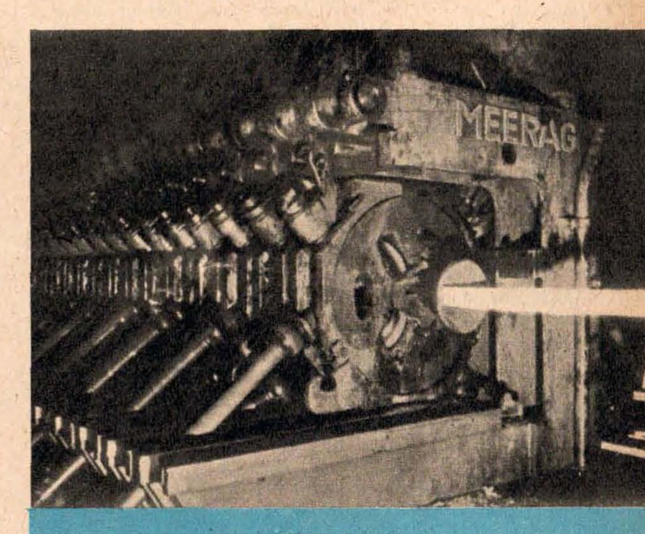
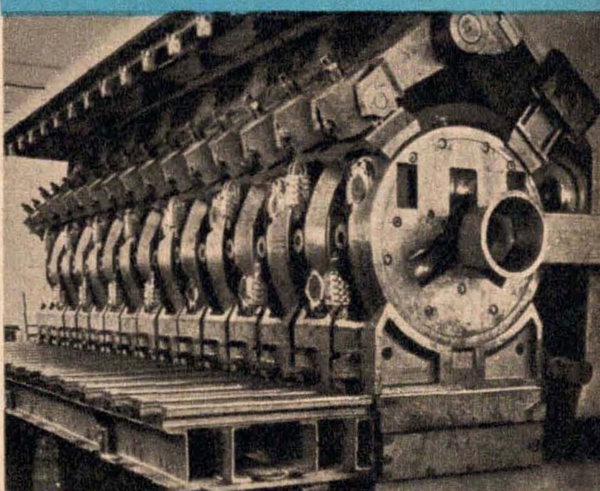


Abb. 4 14gerüstiges Streckreduzierwalzwerk

Abb. 5 16gerüstiges Streckreduzierwalzwerk



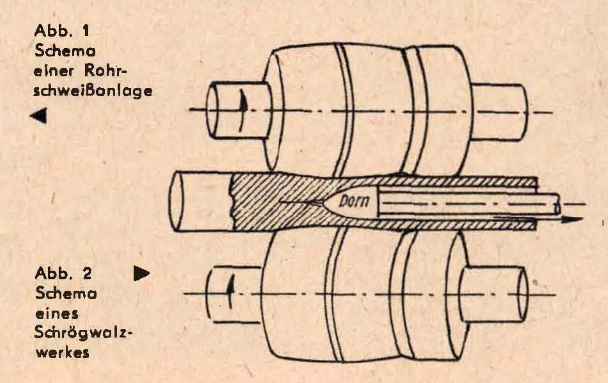


Abb. 1 Schema einer Rohrschweißanlage ◄

Abb. 2 ► Schema eines Schrägwalzwerkes

Der technologische Prozeß

Das Vormaterial für alle Rohre ist runder Stabstahl mit durchschnittlich 100 mm Durchmesser. Der Stab-

stahl wird nach der Materialvorbereitung, d. h. dem Entzundern, Teilung in Einsatzlängen usw. im Drehherdofen auf die erforderliche Walzhitze gebracht und im Schrägwalzwerk (Stiefelwalzwerk) zu Rohrluppen ausgewalzt. Die Rohrluppen werden im Stopfenwalzwerk weiter verformt. Das Stopfenwalzwerk entspricht einem gewöhnlichen Duo-Gerüst, nur daß hier innerhalb der Kaliber Stopfen angeordnet sind, über die das Rohr gewalzt wird. Die Weiterverarbeitung geschieht im Glättwalzwerk zur Beseitigung von Wandverdickungen im Rohr und zur Erzeugung einer glatten äußeren und inneren Oberfläche. Das Glättwalzwerk ähnelt im Prinzip einem Schrägwalzwerk. Die letzte Stufe der Bearbeitung der Rohre in der Abteilung Stiefelstraße erfolgt nach einer weiteren Erwärmung im Ofen zur Erzielung der geforderten Abmessungen und Toleranzen auf dem Maß- und Reduzierwalzwerk bzw. Streckreduzierwalzwerk *Abb. 3 . . . 5)*. Diese Walzwerke bestehen aus mehreren hintereinander angeordneten versetzten Duos oder Dreiwalzensystemen.
Bis hierher ist kein wesentlicher Unterschied in der Bearbeitung von Kohlenstoff- oder Kugellager- bzw. legierten Rohren. Nun erfolgt jedoch eine Trennung der Bearbeitungsverfahren für die 5 Rohrarten *(vgl. auch 3. Umschlagseite)*.

Die einfachen C-Stahl-Rohre kommen in die Adjustage. Hier werden sie gerichtet, in Bestellängen geschnitten, geprüft usw. und für den Versand fertiggemacht. Der Abmessungsbereich dieser Rohre umfaßt einen Außendurchmesser von 20 . . . 130 mm und eine Wanddicke von 2,5 . . . 24 mm. Die Kugellagerrohre und die legierten Rohre sowie die C-Stahlrohre, die zu Präzisionsrohren weiterverarbeitet werden, kommen in die entsprechenden Betriebsabteilungen zur Spezialverformung, die ausschließlich in kaltem Zustand erfolgt.

Die Kugellagerrohre werden in der Abteilung Kaltpilgerei zunächst weichgeglüht, gerichtet und gebeizt. Dabei zum Vorschein kommende Oberflächenfehler werden durch Schleifen oder Sägen beseitigt. Dann erfolgt die eigentliche Bearbeitung auf Kaltpilgermaschinen. Das bedeutet, daß sie in kaltem Zustand gepilgert werden. Pilgermaschinen sind spezielle Rohrwalzmaschinen für die Warm- oder Kaltverformung. Die Bezeichnung „Pilgerwalzwerk" stammt daher, daß das Rohr beim Pilgern in jeweils vier Arbeitsgängen *(Abb. 6)* eine größere Vor- und eine kleinere Rückwärtsbewegung macht.

Nach dem Pilgern werden die Kugellagerrohre spannungsfrei geglüht, adjustiert und für den Versand fertiggemacht. Die Rohre haben einen Außendurchmesser von 33 . . . 97 mm und eine Wanddicke von 4,3 . . . 17 mm. In den Wälzlagerbetrieben werden von den Rohren Ringe, die sogenannten Wälzlagerringe, abgestochen.

In der Präzisionszieherei I werden die hochlegierten Rohre und die präzisionsgezogenen hochlegierten Rohre hergestellt. Die Bearbeitung beider Rohrgruppen ist nur wenig unterschiedlich. Auf Einzelheiten soll hier verzichtet werden. Die Rohre werden geglüht und gebeizt. Anschließend erfolgt das Ausschleifen von Oberflächenfehlern. Dann werden die Rohre kaltgepilgert bzw. gezogen. Darauf folgt wieder eine Zwischenglühung, um die Rohre dann

Schluß auf Seite 93

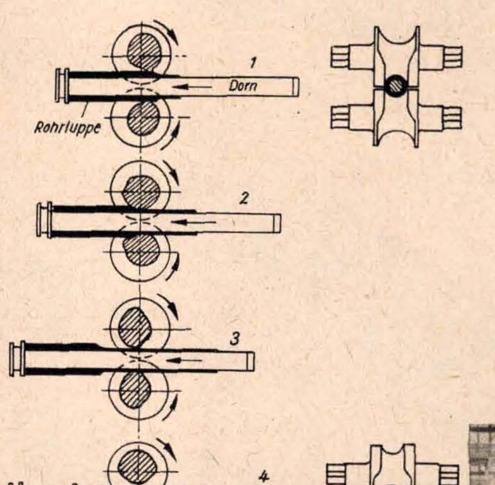


Abb. 6 Schematische Darstellung des Pilgerns
1 Angriff der Walzen, Abkneifen eines Teils des Rohres
2 Auswalzen des abgekniffenen Teiles des Rohres
3 Glätten des ausgewalzten Teiles
4 Durchstoßen des Rohres für den erneuten Angriff der Walzen.

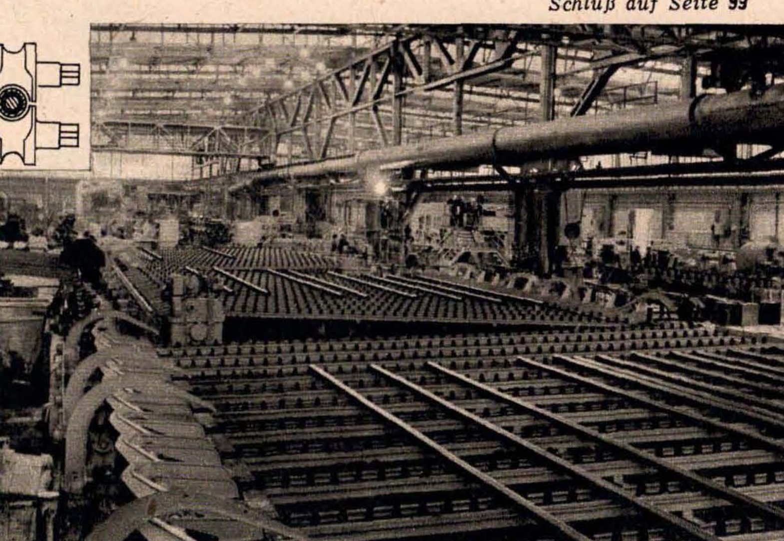
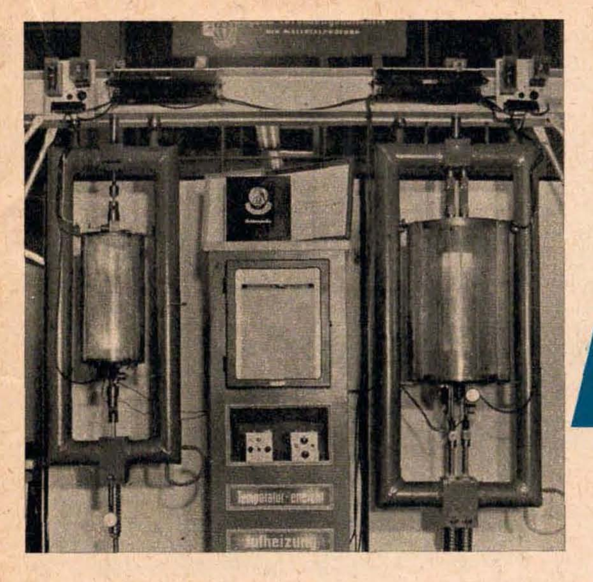


Abb. 7 Blick auf einen Teil der Walzstrecke für nahtlose Rohre in den Eisenwerken Nova Hut „Klement Gottwald" in Kunčice (ČSSR).



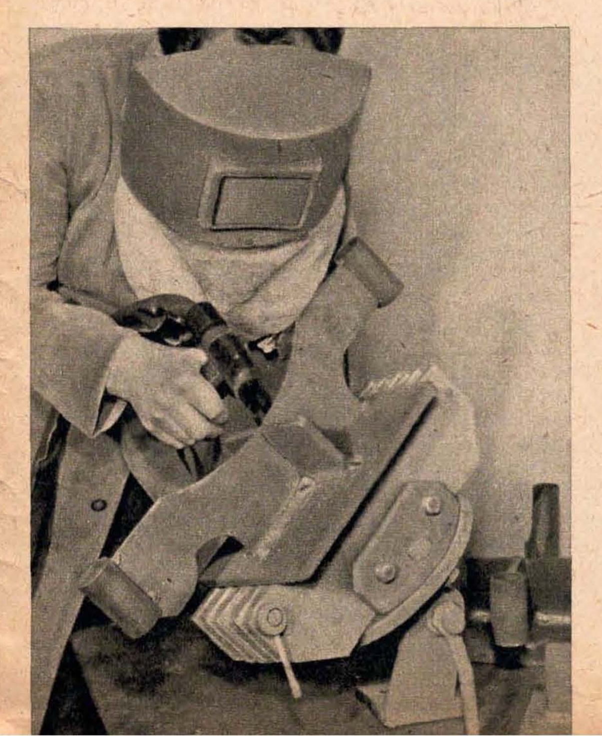
Die vielfältige Beanspruchung der metallischen Werkstoffe in der chemischen Industrie erfordert eine genaue Kenntnis der physikalischen Eigenschaften dieser Werkstoffe. Zur Ermittlung der physikalischen Kenngrößen dienen diese vom Forschungskollektiv I der Leunawerke entwickelten Prüfeinrichtungen für Zeitstandfestigkeit und Zeitdehngrenze. Auf der IV. MMM erhielten die Jugendlichen der Forschungskollektive aus Leuna eine Goldmedaille.

Unten: In der Schweißkabine ermöglicht diese Magnethaltevorrichtung – eine Entwicklung des Forschungskollektivs II der Leunawerke – ein müheloses Drehen und Schweißen des Werkstückes.



So machen es die Besten

Wissenschaftlich-technischer Fortschritt in Leuna Trumpf



Vor 10 Jahren begann die Entwicklung der Klubs Junger Techniker als Interessengemeinschaften der FDJ an den Betriebsberufsschulen. Nach anfänglicher Bastelei und dem Bau von Lehrmitteln haben sich die besten Klubs auf die Unterstützung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in ihren Betrieben konzentriert, wie es die 9. Tagung des Zentralrats der FDJ von ihnen fordert. Daneben unternehmen sie alle Anstrengungen, aus der Enge der BBS herauszutreten und mit Hilfe der FDJ zu einer Einrichtung der gesamten Jugend des Betriebes zu werden.

Gold für Leunawerke

Die Entwicklung kann aber auch anders verlaufen, wenngleich diese Entwicklung nicht typisch ist. Das Beispiel liefern uns die Jugendlichen der Leunawerke „Walter Ulbricht", die für ihre erfolgreiche Arbeit auf der IV. MMM mit der Goldmedaille aus-

gezeichnet wurden. In diesem Betrieb hat die wissenschaftlich-technische Betätigung eine feste Basis innerhalb des gesamten Betriebes und erfaßt gleichermaßen die junge Intelligenz und die jungen Arbeiter.
Es ist der großen Initiative der Kreisleitung der FDJ — das Werk besitzt eine eigene Kreisleitung — zuzuschreiben, daß im Betrieb gegenwärtig 13 Jugendforschungskollektive und 12 Klubs Junger Techniker mit mehr als 300 Jugendlichen bestehen. Dagegen bestehen nur vier Klubs mit etwa 30 Lehrlingen an der Betriebsberufsschule, obwohl in ihr rund 1800 Lehrlinge ausgebildet werden.
Wo ist nun die Ursache dafür zu suchen, daß sich die Jugend in den verschiedenen Betrieben des Werkes für die Klubarbeit begeisterte?
Der fortschrittlichste Teil der Jugendlichen hat im Zusammenwirken mit Wissenschaftlern und Angehörigen der technischen Intelligenz begriffen, welche große Bedeutung der wissenschaftlich-technische Fortschritt für die Steigerung der Arbeitsproduktivität hat. Für ihn setzen sie ihre ganze Kraft ein.
Die Kollegen der „Materialprüfung" z. B. haben die Aufgabe, eine Eingangskontrolle des Materials durchzuführen, bei Schadenfällen entsprechende Untersuchungen anzustellen und auf dem Gebiete der metallischen Werkstoffe Forschungsvorhaben zu lösen. Durch die Auswirkungen des Themenprogramms entstand auf dem Gebiet der Eingangskontrolle infolge umfassender Materiallieferungen ein wesentlich größeres Arbeitsvolumen, das mit der gleichen Anzahl von Arbeitskräften bewältigt werden mußte. Zwangsläufig ging die Forschungsarbeit zurück, obwohl Aufgaben zu lösen waren, die Bestandteil des Staatsforschungsplanes sind.

Jugend sprang in die Bresche

Damit waren die Jugendlichen, an der Spitze ihr FDJ-Sekretär, nicht einverstanden. Sie schlossen sich zu einem Forschungskollektiv zusammen, um zusätzlich bestimmte Aufgaben zu lösen. So entwickelten- und bauten sie zum Beispiel einen Vierstabofen, der zur Prüfung für Dauerbelastungen von Werkstoffen dient. Dieses Vorhaben wurde gemeinsam von jungen Angehörigen der Intelligenz und jungen Facharbeitern durchgeführt.
Beispiele dieser Art aus anderen Kollektiven ließen sich beliebig fortsetzen. Etwas unverständlich erscheint es deshalb, daß die vier Klubs der Betriebsberufsschule angeblich keine geeigneten Aufgaben finden.
Noch eine weitere Feststellung ist in Leuna interessant. Die Arbeit der einzelnen Kollektive vollzieht sich auf der Grundlage von Verträgen, die zwischen dem Kollektiv, der Technischen Direktion und der Kreisleitung der FDJ abgeschlossen wurden. Ein derartiger Vertrag erhöht die Verantwortung des Kollektivs und sichert die volle Unterstützung der Technischen Direktion und der Kreisleitung der FDJ, ohne die es nicht geht.
Der Vertrag des Jugendforschungskollektivs der Hauptwerkstätten z. B. gliedert sich in die Abschnitte Zielsetzung, organisatorischer Aufbau, Aufgabenstellung, Finanzierung und Verfügung sowie Zusammenarbeit mit dem Klub Junger Techniker. In der Zielsetzung heißt es: „Das Jugendforschungskollektiv der Hauptwerkstätten stellt sich die Aufgabe, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt in den Hauptwerkstätten, d. h. auch einen Reparatursektor unseres Werkes zu fördern. Durch Gemeinschaftsarbeit von jungen Arbeitern, Angestellten und Ingenieuren sollten betriebliche und überbetriebliche wissenschaftlich-technische Probleme bei besonderer Berücksichtigung des ‚Planes Neue Technik' gelöst werden. Als Schwerpunkt gelten Aufgaben, die unser Bestreben nach Störfreiheit unterstützen. Durch den Zusammenschluß von Jugendlichen aller Betriebe der Hauptwerkstätten zu einem Kollektiv wird eine bessere Koordinierung von Themen und die schnellere Lösung der Aufgaben durch gute Zusammenarbeit möglich."
An der Spitze des Forschungskollektivs steht ein Vorsitzender, sein Stellvertreter und ein Schriftführer. Alle drei sind im genannten Beispiel Diplomingenieure. Zur Beratung und Unterstützung in fachlichen und organisatorischen Fragen wurde ein Beirat geschaffen.

Forschungskollektiv mit 9 Arbeitsgruppen

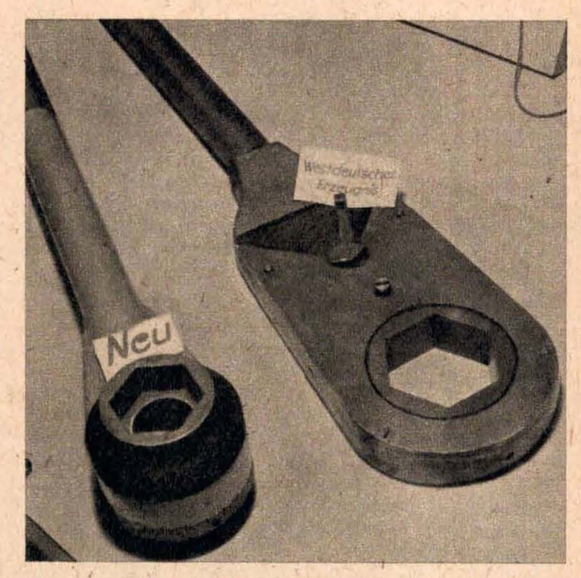
In den einzelnen Betrieben bilden sich unter Leitung von Jungingenieuren Arbeitsgruppen. Aufgabe des Arbeitsgruppenleiters ist unter anderem, die zur Lösung einer bestimmten Aufgabe notwendigen Kollegen zu gewinnen, sie anzuleiten und sich für den ständigen Fortgang der Arbeit einzusetzen. Allein in diesem Forschungskollektiv bestehen 9 Arbeitsgruppen, die alle ein konkretes Arbeitsprogramm besitzen.
So hat z. B. die Arbeitsgruppe „A- und E-Schweißerei" unter ihrem Leiter Ing. Bastian folgende Aufgaben:

Worauf die Jury auf der V. MMM achtet

In verschiedenen Klubs Junger Techniker tauchte bei der Vorbereitung auf die V. MMM die Frage auf, nach welchen Grundsätzen die Jury die Exponate bewerten wird. „Jugend und Technik" veröffentlicht deshalb einige Auszüge aus den Hinweisen der zentralen Arbeitsgruppe für die Jury zur MMM 1962.

Die Jury arbeitet auf der Grundlage der Beschlüsse der 15. Tagung des Zentralkomitees und der 9. Tagung des Zentralrats. Sie schätzt ein, wie die MMM als wissenschaftlich-technische Leistungsschau der Jugend der Deutschen Demokratischen Republik zur allseitigen Entwicklung der gesellschaftlichen Produktivkräfte beiträgt.

Dieser neue Universal-Ratschenschlüssel für die Großmontage gehört zu den zahlreichen Verbesserungsvorschlägen, die das Neuereraktiv der FDJ vom VEB TRO „Karl Liebknecht" in Berlin erarbeitete. Seine Masse und sein Preis betragen nur 30% des bisher aus Westdeutschland eingeführten Schlüssels. Der gesamte ökonomische Nutzen, den das Kollektiv mit seinen Neuerungen ermöglicht, beträgt 3,5 Millionen DM. Auf der IV. MMM gab es dafür eine Goldmedaille.



Dabei wird die Erziehung zur Arbeit und die Liebe gegenüber den arbeitenden Menschen, der Kampf zur Steigerung der Arbeitsproduktivität, das Streben nach höherem Wissen und der Drang zum Erfinden und Knobeln zur Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in den Mittelpunkt gestellt.

Aufgaben der Jury

Die Jury ist für die Bewertung der Arbeiten der Kollektive und Einzelteilnehmer sowie für die Auszeichnung der besten Kollektive und Einzelteilnehmer verantwortlich. Die Auszeichnung erfolgt in drei Stufen: für ausgezeichnete Leistungen, für sehr gute Leistungen, für gute Leistungen.

Bei den Kreis- und Bezirksmessen erfolgt die Auszeichnung in diesen Stufen durch eine Urkunde, die mit einer Geld- oder Sachprämie verbunden sein kann. Auf der V. zentralen Messe erfolgt die Auszeichnung für ausgezeichnete Leistungen mit einer Goldmedaille, für sehr gute Leistungen mit einer Silbermedaille und für gute Leistungen mit einer Bronzemedaille. Diese Auszeichnungen sind mit einer entsprechenden Urkunde und einer Geldprämie verbunden. Die ausgezeichneten Einzelteilnehmer und Mitglieder der Kollektive erhalten dazu eine Nachbildung der Medaille in Form einer Anstecknadel. Für hervorragende Leistungen werden Ehrenpreise verliehen.

Die drei besten Bezirksverbände werden mit Wanderfahnen des Zentralrats der FDJ ausgezeichnet.

Gegen die von der Jury ausgesprochenen Auszeichnungen kann kein Einspruch erhoben werden.

Entwickeln und Einführen des CO_2-Schweißens
Weiterentwickeln und Einführen des UP-Schweißens in der Kesselschmiede
Einführen des Lichtbogenhobelns an unlegierten und hochlegierten Stählen

Verschiedenartig sind die Quellen, aus denen die für die Arbeit erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt werden. Im Vertrag werden als Quellen betriebliche Mittel (z. B. Meisterfonds), der Fonds „Plan Neue Technik", der Rationalisierungsfonds, der Forschungskredit und das Ingenieurkonto genannt.

Jugendliche werden prämiiert

Bei guter Lösung und termingerechter Realisierung der Aufgaben erfolgt eine Vergütung bzw. Prämiierung auf der Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen. In einem besonderen Punkt wird auf die enge Zusammenarbeit mit dem Klub Junger Techniker der Hauptwerkstätten hingewiesen, der die Aufgabe hat, von den vom Jugendforschungskollektiv entwickelten Aggregaten und Vorrichtungen Modelle anzufertigen.

Natürlich gibt es neben vielen erfreulichen Beispielen in Leuna auch noch verschiedene Mängel in der Arbeit. Sie sind aber von der Kreisleitung der FDJ im wesentlichen erkannt, und an ihrer Überwindung wird gearbeitet. So gibt es gegenwärtig in der „Synthesegasabteilung" und in der „Organischen Süd" noch keine Forschungskollektive und keine Klubs Junger Techniker. Auch für den Klub Junger Techniker an der Betriebsberufsschule gibt es noch keine konkrete Aufgabenstellung. Deshalb weist das Ergebnis seiner Arbeit auch keinen volkswirtschaftlichen Nutzen auf.

Diese und ähnliche Feststellungen wurden in einem Brief getroffen, mit dem sich die Kreisleitung der FDJ am 7. Februar d. J. an den Werkleiter, Prof. Dr. Schirmer, wandte und um seine Unterstützung nachsuchte.

Ein weiterer Mangel besteht darin, daß die Studenten der TH in Merseburg, die organisatorisch der FDJ-Kreisleitung der Leuna-Werke unterstehen, noch keine eigenen Forschungskollektive gebildet haben oder bestehende Kollektive innerhalb des Werkes unterstützen, um dadurch die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu unterstützen.

Trennung überwinden!

Überprüft werden mußte auch, ob man eine Trennung in Forschungskollektive und Klubs Junger Techniker beibehalten sollte. Im Interesse einer erfolgreichen Arbeit und der gegenseitigen Erziehung scheint eine gemeinsame Arbeit richtiger, wie das Beispiel in der Materialprüfung beweist.

Mit diesen und anderen Problemen setzte sich bereits das Sekretariat der Kreisleitung der FDJ am 14. Februar auseinander, als die Grundkonzeption für die MMM 1962 auf der Tagesordnung stand. Man mußte überhaupt den Eindruck gewinnen, daß die Leitung der Freien Deutschen Jugend wie selten in einem anderen Betrieb Initiator und wirklicher Träger der Klubarbeit ist.

Hans Jablonski

Grundsätze für die Bewertung
Bei der Bewertung der Kollektive und Einzelteilnehmer steht im Mittelpunkt der mit der Arbeit verbundene volkswirtschaftliche Nutzen, über den von den Teilnehmern der beglaubigte Nachweis zu erbringen ist. Das ist sinngemäß auch auf die Bewertung der Arbeitsgemeinschaften der Pionierorganisation „Ernst Thälmann" und andere ähnlich gelagerte Interessengemeinschaften anzuwenden. Dabei sind die Forderungen „Gründlich denken, wirtschaftlich rechnen, technisch verbessern und ehrlich arbeiten" der Maßstab für die Bewertung.

Einschätzung des volkswirtschaftlichen Nutzens
Wurde die Arbeit im Rahmen des Produktionsaufgebotes angefertigt? Ist sie aus dem Plan „Neue Technik" des Betriebes entnommen worden?
Wie hoch ist der ökonomische Nutzen, ausgedrückt in DM? Wie hoch ist die Senkung der Selbstkosten? Welche Einsparungen ergeben sich an Arbeitskräften, Material und Zeit?
Ist die Arbeit als Patent angemeldet, ist sie ein Verbesserungsvorschlag?
Trägt sie zur Störfreimachung unserer Wirtschaft und zur Standardisierung bei? Kann sie auch überbetrieblich angewendet werden? Wie ist die Qualität der angefertigten Arbeit?

Einschätzung der erzieherischen Arbeit
Bei der Bewertung dieses Abschnitts wird die Jury folgende Fragen beachten:
Wie hat es der Teilnehmer verstanden, zur Popularisierung und Einführung von Neuerermethoden beizutragen? Ist die Arbeit eine eigene Entwicklung oder ist sie nur die Verwirklichung eines bereits bestehenden Verbesserungsvorschlages?
Mit welchen weiteren wissenschaftlich-technischen Problemen befassen sich die Teilnehmer?
Wie hat es der Teilnehmer verstanden, weitere junge Menschen für das wissenschaftlich-technische Schaffen zu gewinnen? In welcher Weise hat das Kollektiv sozialistische Hilfe geleistet? Wie hat es das Kollektiv verstanden, die fachliche Qualifizierung auf ein höheres Niveau zu heben?
Wie setzt sich das Kollektiv zusammen und durch wen wurde es in seiner Arbeit unterstützt? Welche Hilfe erhielt das Kollektiv durch den Betrieb (Schule)?





Gute FDJ-Arbeit stärkt den Klub

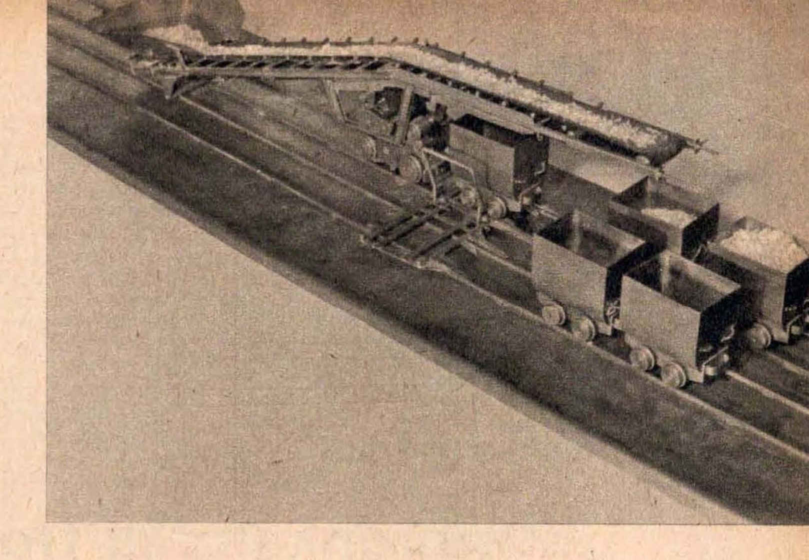
Bei der Auswertung der 14. Tagung des ZK der SED ergeben sich für uns als Jugendliche umfangreiche Aufgaben. Die gesamte Arbeit muß auf die Lösung der ökonomischen Aufgaben konzentriert werden. Uns obliegt die exakte Erfüllung der Pläne die planmäßige Forschungsarbeit und die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität.

Produktionsaufgebot — Schlüssel zum Erfolg
Das Produktionsaufgebot für den Abschluß eines Friedensvertrages gibt uns neue große Impulse. Die Einheit von Wissenschaft, Technik und Neuerertum führt zu großen Erfolgen. Das Produktionsaufgebot weist uns den Weg, den wir als Jugend einzuschlagen haben. Viele Jugendbrigaden und andere Jugendkollektive unseres Werkes haben sich Kampfprogramme erarbeitet, die zur Stärkung unserer DDR beitragen.
Der Sozialismus kann nicht mit Worten, sondern nur mit Taten in der sozialistischen Produktion errichtet werden. Das hatte die Grundeinheit der „Materialprüfung" bereits im Frühjahr 1959 begriffen. Vor der FDJ-Leitung dieser Grundeinheit stand die Frage, wie kann die Jugend der „Materialprüfung" als Nichtproduktionsbetrieb zur Stärkung unserer Republik beitragen?

Der KJT des Chemiefaserwerkes „Friedrich Engels" in Premnitz zeigte diese Modelle, die als Lehrmittel für den Unterricht in den Elektromonteurklassen gebaut wurden. Mit ihnen können fünf verschiedene Verwendungsmöglichkeiten von Drehstrommotoren veranschaulicht werden.

Rechts: Das Jugendkollektiv „15. Jahrestag der SED" von der SDAG Wismut erhielt auf der IV. MMM für seine hervorragenden Leistungen eine Goldmedaille. Die Jugendlichen zeigten auf der Messe ein Zwischenladegerät, das die Überkopflader lückenlos mit den Hunten verbindet. Die Arbeitsproduktivität steigt damit um 50%.

Links: Eine Goldmedaille erhielt auch die Arbeitsgemeinschaft für Steuer- und Regeltechnik der Station Junger Techniker und Naturforscher in Bad Salzungen für dieses Fernsteuergerät. Es wird im Förderbetrieb eingesetzt und erhöht den Arbeitsschutz.



Die „Materialprüfung" hat die Aufgabe, alle in unserem Werk eingesetzten Werkstoffe auf ihre Brauchbarkeit zu untersuchen, weiterhin bei auftretenden Materialschäden die Ursachen festzustellen und darüber hinaus durch Versuchs- und Forschungsaufgaben bestimmte chemische und physikalische Kenngrößen für Werkstoffe für die chemische Industrie zu ermitteln. In diesem Betrieb sind die verschiedenen Fachrichtungen in einer ganzen Anzahl von Laboratorien vereinigt. Es arbeiten also Chemiker, Physiker, Ingenieure der verschiedensten Fachgruppen mit einer Vielzahl von Facharbeitern der verschiedensten Berufe zusammen.

Jugend löste wichtige Aufgaben

Gerade in den letzten Jahren hat sich der Betrieb durch den Zugang zahlreicher junger Facharbeiter und junger Intelligenzler verjüngt. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, ein enges Bündnis der jungen Facharbeiter und der jungen Intelligenz zu schaffen. Die Leitung der FDJ stellte sich zur Hauptaufgabe, dieses Bündnis zu fördern. Dabei bewährte sich die Bildung des Jugendforschungskollektivs. 11 junge Intelligenzler und 9 Facharbeiter vereinten sich zu einem Kollektiv, und es konnten eine Reihe wichtiger Aufgaben aus dem Forschungsplan des Betriebes gelöst werden. Dabei ist zu erwähnen, daß diese Arbeiten zusätzlich zur eigentlichen Berufsaufgabe übernommen wurden. Um anderen Jugendlichen des Werkes Anregungen zu geben, wurden Teilergebnisse jährlich auf der MMM ausgestellt.

Die Hauptaufgabe für 1961 war die Schaffung der technischen und organisatorischen Voraussetzungen für die Erfüllung der vom Rat der gegenseitigen Wirtschaftshilfe gestellten Aufgaben. Die „Materialprüfung" unseres Werkes hat sich in diesem Rahmen besonders mit der Ermittlung der Temperaturzeitstandfestigkeit im einachsigen Spannungszustand von Stählen für die chemische Industrie zu befassen. Voraussetzung dazu ist die Konstruktion und der Bau von Anlagen und Geräten, wie z. B. die auf der MMM in Leipzig gezeigten Vier- und Rohrstaböfen.

FDJ besitzt das Vertrauen

Daß diese Erfolge erreicht wurden, ist darauf zurückzuführen, daß die Betriebsleitung der FDJ sehr großes Vertrauen entgegenbringt und dem Jugendforschungskollektiv diese Forschungsaufgaben übertrug. Mit der Lösung dieser Aufgaben ist selbstverständlich auch das Kollektiv gewachsen.

Die FDJ-Leitung — der FDJ-Sekretär ist Mitglied des Forschungskollektivs — organisierte ständig fachliche und gesellschaftspolitische Vorträge. So wurde erreicht, daß sich das fachliche und politische Wissen der einzelnen Mitglieder erhöhte.

Störfreiheit beflügelt

Zu den jeweils aktuellen Problemen wurden ständig Auseinandersetzungen geführt. Unklarheiten gab es bei einigen Mitgliedern, die behaupteten, das Störfreimachen bedeute eine Stagnation bei der ökonomischen Stärkung unserer Republik. Außerdem könnten wir die vor uns stehenden Aufgaben ohne Westimporte (besonders Meßgeräte) nicht lösen. Dieses falsche Argument wurde im Kollektiv widerlegt. Wir wiesen darauf hin, daß die notwendigen Geräte und Apparaturen für die Materialprüfung, die bisher aus dem westlichen Ausland bezogen wurden, jetzt in der DDR und sogar im eigenen Betrieb produziert werden.

Die FDJ-Leitung besitzt auch das Vertrauen der Kollektivmitglieder, da sie sich ständig bei den Betriebsleitungen mit den Beschlüssen unseres Verbandes durchsetzt. Das Forschungskollektiv wird von der FDJ gelenkt und geleitet, die Mitglieder wissen, daß die FDJ ihr wirklicher Ineressenvertreter ist.

Nach den Maßnahmen vom 13. August 1961 haben wiederum zwei Freunde den Antrag gestellt, Kandidat unserer Partei zu werden, so daß heute eine starke Parteigruppe besteht. Die politisch-ideologische Erziehungsarbeit wird durch den bestehenden Zirkel junger Sozialisten erhöht. Das zeigt sich darin, daß bei der Auswertung des XXII. Parteitages der KPdSU und des 14. Plenums die richtigen Schlußfolgerungen gezogen wurden.

Die Mitglieder des Forschungskollektivs wissen, daß sie eine herrliche Perspektive haben, wenn jeder im Produktionsaufgebot mithilft, unsere Republik allseitig zu stärken. Das Forschungskollektiv übernahm die Verpflichtung, zusätzlich zu seinen Planaufgaben noch im vergangenen Jahr einen Vierstabofen im Wert von 20 000 DM herzustellen. Dieser Ofen wird im Rahmen der engen Wirtschaftsgemeinschaft der sozialistischen Länder dem Hydrierwerk Most in der ČSSR zur Verfügung gestellt.

Horst Rudolph,
Sekretär der FDJ-Kreisleitung
VEB Leuna-Werke



In letzter Zeit erreichten uns Anfragen nach einer Lichtschrankenschaltung. Diesem Wunsch kommen wir heute gerne nach, obwohl verschiedene Leser die heikle Materialfrage, die dabei auftritt, ins Feld führen werden. *Die Redaktion*

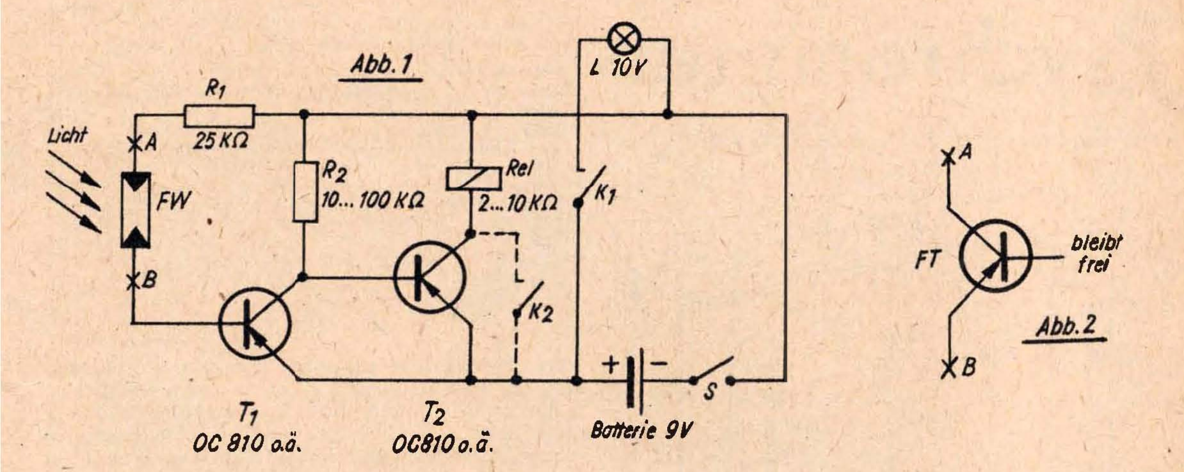
HAGEN JAKUBASCHK

Lichtschranken mit Transistoren

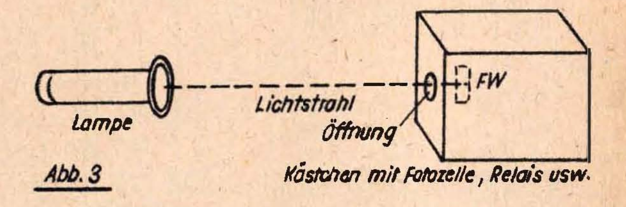
Die Steuerung von Schaltvorgängen durch Unterbrechen eines Lichtstrahles spielt in der modernen Industrie eine sehr große Rolle. Derartige Einrichtungen — oft „Lichtschranken" genannt — finden als Diebstahl- und Einbruchsicherungen, für automatische Türöffner, Rolltreppeneinschalter, als Dämmerungsschalter zum Einschalten von Reklamen und Beleuchtungen, zur Zählung von Stückgütern oder Personen, automatischen Auslösung von Fotokameras durch das Fotoobjekt selbst (Tierfotografie!) und in vielen anderen Fällen Anwendung. Mit Transistoren läßt sich eine Lichtschranke auch vom Bastler recht einfach und preiswert aufbauen. Sie ist daher nicht nur ein interessantes Beispiel aus der modernen Elektronik, sondern auch praktisch sehr vielseitig verwendbar. Im Prinzip besteht die Einrichtung stets aus einer kleinen Lichtquelle (wir können dafür eine gutbündelnde Taschenlampe, Fahrradleuchte o. ä. benutzen) und dem Empfänger. Die Lampe sendet einen Lichtstrahl aus, der im Empfänger ein lichtempfindliches Organ (Fotozelle, Fotowiderstand oder Fototransistor) trifft. Wird der Lichtstrahl unterbrochen — etwa durch eine hindurchgehende Person — so spricht im Empfänger ein Relais an, das einen beliebigen Schaltvorgang (z. B. Einschalten einer Alarmglocke bei Diebstahlsicherungen) auslöst. Für die im folgenden beschriebenen Schaltungen werden sämtlich normale Radiobauteile benutzt, die von jedem Fachgeschäft oder von einem der RFT-Industrieläden der Bezirksstädte (z. B. in Berlin, Königsberger Straße 20) bezogen werden können. Etwas schwierig kann allenfalls die Beschaffung eines geeigneten Fotowiderstandes oder Fototransistors werden, wofür später noch einige Hinweise gegeben werden.

Abb. 1 zeigt eine sehr einfache Schaltung. Als Lichtempfänger wird hier ein Kadmiumsulfid-Fotowiderstand FW benutzt. Derartige Widerstände stellt der VEB Carl Zeiss Jena unter der Typenbezeichnung CdS-KG her, ihr Preis entspricht etwa dem eines guten Transistors. Da dieses Spezialteil selten verlangt wird, erkundige man sich notfalls direkt beim Hersteller nach der günstigsten Bezugsmöglichkeit, da es der Handel kaum vorrätig halten wird. Diese Fotowiderstände haben im Dunkeln einen sehr hohen Widerstand (einige MΩ), der schon bei schwacher Beleuchtung bedeutend geringer wird. In diesem Fall bekommt in *Abb. 1* die Basis des Transistors T 1 einen Strom, dessen Stärke von der auf FW auftreffenden Helligkeit abhängt. T 1 wirkt als Gleichstromverstärker, ebenso T 2, in dessen Kollektorstromkreis das Relais Rel liegt, das einen Widerstand von 2 ... 10 kΩ haben und bei etwa 2 ... 5 mA anziehen soll. Sobald Licht auf FW fällt, fällt es ab. Wird der Lichtstrahl unterbrochen, so zieht es an und schaltet mit seinem Kontakt k 1 die Lampe L ein. Je nach Verwendungszweck kann bei L eine Alarmglocke, ein Zählwerk o. ä. angeschlossen sein. Soll z. B. der Alarm bestehenbleiben, auch nachdem die Person den Lichtstrahl verlassen hat, so wird — wie punktiert angedeutet — ein zweiter Relaiskontakt k 2 angeschlossen, der das Relais, sobald es gezogen hat, hält. Der Alarm kann dann durch kurzzeitiges Ausschalten mit Schalter S rückgängig gemacht werden. Der Widerstand R 2 wird nach Versuch festgelegt. Neben einer Anpassung an die vorhandenen Transistoren — hierfür genügen schon billige 2.-Wahl-Typen — dient er vor allem zur Einstellung auf die vorhandene Lichthelligkeit. Wird R 2 als Regelwiderstand ausgebildet (nicht unter 10 kΩ gehen!), kann die Anlage jederzeit auf die verschiedensten Helligkeitswerte eingestellt werden. Sie ist dann auch als Dämmerungsschalter (Einschalten einer Beleuchtung bei nachlassendem Tageslicht usw.) verwendbar, wobei FW auf das Himmelslicht reagiert und mit R 2 der richtige Einschaltpunkt einstellbar ist.

Als Batterie eignen sich zwei in Reihe geschaltete Taschenlampenbatterien. — An Stelle des Fotowiderstandes FW kann auch ein Fototransistor benutzt werden. Dabei wird der Effekt ausgenutzt, daß der Kollektor-Reststrom eines Transistors steigt, wenn der Germaniumkristall Licht bekommt. Um diesen normalerweise unerwünschten Effekt auszuschließen, sind übliche Transistoren lichtdicht verschlossen. Leider werden spezielle Fototransistoren in der DDR zur Zeit nicht gefertigt. Falls wir keinen Fotowiderstand beschaffen können (er ist vorteilhafter, weil er im Gegensatz zum Fototransistor nicht auf Änderungen der Umgebungstemperatur reagiert), können wir behelfsmäßig einen normalen Transistor zum Fototransistor umwandeln. Dafür eignen sich gut die älteren Spitzentransistoren der DDR (Typ 3 NC 010 u. ä.) in Glasgehäuse sowie die ab und zu erhältlichen Importtypen OC 71, OC 44, OC 45, auch OC 602, 603, 604 und ähnliche Allglastypen. Von einem solchen waschen wir mit Azeton oder Nagellackentferner den Gehäuselack ab. Der Lichtstrahl wird auf die Kollektorseite des dann sichtbaren Kristalls gerichtet. *Abb. 2* zeigt den Anschluß. Die Basis bleibt frei, A und B entsprechen den Anschlüssen in *Abb. 1* bei FW. Leider haben die neueren DDR-Transistoren sämtlich Metallgehäuse, hier ist es also mit dem Entfernen des Decklackes nicht getan. Grundsätzlich ist es möglich, das Gehäuse z. B. eines OC 810 oder ähnlichen Typs auf der Kollektorseite vorsichtig aufzufeilen und die entstehende wenige Millimeter große Lichteintrittsöffnung sofort wieder mit einem darübergeklebten Zellophanblättchen (mit Duosan kle-



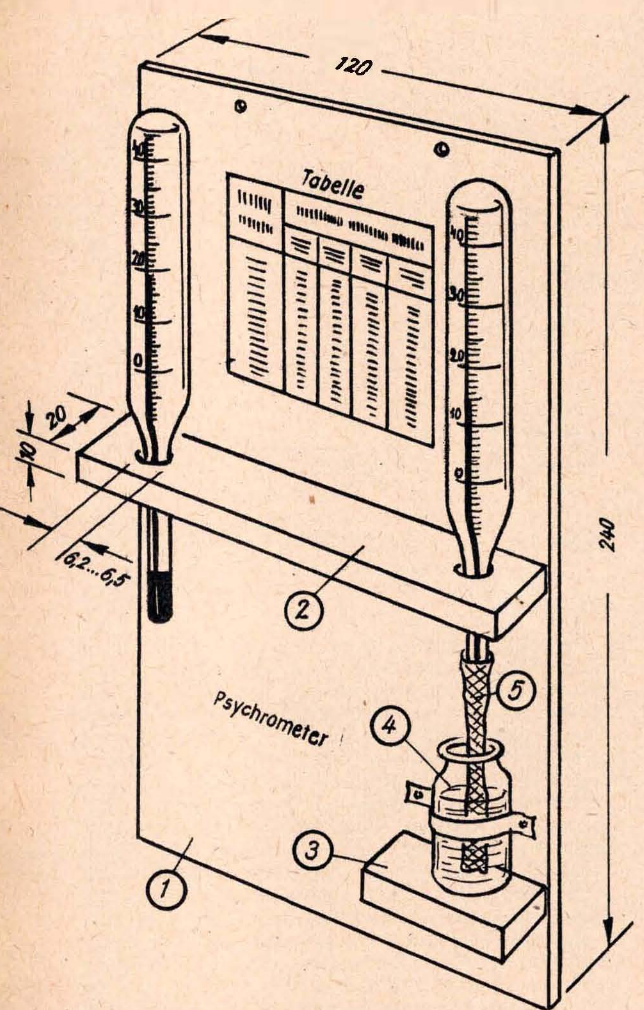
ben!) lichtdurchlässig zu verschließen. Wenn in einem staubfreien, trockenen Raum gearbeitet wird und der Transistor so kurze Zeit als möglich „offen" ist, kann das klappen. Wir müssen uns aber darüber klar sein, daß in jedem Fall etwas Luftfeuchte eindringt und den Kristall in Mitleidenschaft zieht. Der Transistor wird also in jedem Fall seine Daten ändern und außer als Fototransistor nicht mehr anderweitig brauchbar sein. Leider schreitet dieser Prozeß meist weiter fort, so daß der „Eigenbau-Fototransistor" trotz anfänglichem Erfolg oft nach Stunden oder sogar noch nach Wochen allmählich unbrauchbar wird, weshalb ja Transistoren auch luftdicht verschlossen werden. Immerhin kann ein Versuch mit einem billigen 2.-Wahl-Transistor, einem GTR oder auch einem nicht mehr ganz einwandfreien Transistor (es gibt Exemplare, die z. B. zu stark rauschen, um noch anderweitig verwendbar zu sein; sie können hierfür „geopfert" werden!) durchaus lohnen, wenn wir dabei das Risiko, einige DM einzubüßen, in Kauf nehmen wollen. Wie wir wissen, haben einige unserer Leser damit schon Erfolg gehabt, trotzdem müssen wir betonen, daß das Risiko der sofortigen oder späteren Zerstörung des Transistors bei diesem Verfahren doch relativ groß ist. Wenn möglich, verwenden wir also entweder einen Fotowiderstand oder einen „abwaschbaren" Transistor in Glasgehäuse, bei dem nichts schiefgehen kann, und den wir durch nachträgliches Lackieren später auch beliebig weiterverwenden können. — *Abb. 3* zeigt noch die prinzipielle Anordnung der Lichtschranke. Als Lampe kann eine beliebige Niedervoltlampe benutzt werden, wichtig ist nur eine möglichst enge Bündelung des Lichtstrahles. Diesen können wir auch über einen oder mehrere kleine Spiegel beliebig umlenken und solcherart z. B. vor einer Tür ein regelrechtes „Strahlengitter" ziehen. Die komplette Empfängerschaltung montieren wir in ein kleines Kästchen, das eine Öffnung bekommt (das „Auge"), hinter dem der Fotowiderstand oder Fototransistor sitzt. Günstig sind auch die durchsichtigen Haushaltwarenbehälter aus Plexiglas, die jedes Haushaltsgeschäft hat. Das Relais wird darin mit Schrauben befestigt, alle anderen Teile (es genügen schon Kleinbauteile, $^{1}/_{10}$-W-Widerstände usw.) werden auf einer eingeklebten Lötleiste installiert. Mit einer normalen Taschenlampe als Lichtquelle gelingt es dann schon, mit der Lichtschranke Entfernungen bis etwa 10 m zu überbrücken. Wenn wir am Empfänger eine einfache Sammellinse (Vergrößerungsglas o. ä.) anbringen, in deren Brennpunkt unser „Auge" sitzt, kann diese Entfernung sogar bis auf 50 . . . 100 m gesteigert werden! Noch eine Ergänzung wird dann möglich: die unsichtbare Infrarot-Lichtschranke. Wir setzen vor unsere Lampe dann ein strenges Rotfilter (in Fotogeschäften erhältlich), womit der Lichtstrahl sogar im völlig dunklen Raum praktisch unsichtbar ist. Natürlich müssen dann Lampe, Empfänger und eventuelle Umlenkspiegel genau aufeinander ausgerichtet sein. Beim Versuchsmuster des Verfassers gelang auch damit noch die Überbrückung einer Entfernung von reichlich 20 m, wobei die Sammellinse noch den Vorteil hat, daß die Lichtschranke nur auf die zugehörige Lampe, aber nicht auf Umgebungshelligkeit (etwa Aus- und Einschalten der Raumbeleuchtung) reagiert. Zweckmäßig setzt man dann das „Auge" im Empfänger etwas vertieft in einen Papptubus, der Seitenlicht etwas abschirmt, was man zwecks Tarnung auch mit der Lampe machen kann. Wenn ein entsprechend empfindlicher Fototransistor (bei „Eigenbau": ein Exemplar mit hoher Stromverstärkung) benutzt wird, genügt sogar das Licht eines Streichholzes aus mehreren Metern Entfernung zur Betätigung, so daß die Anlage auch als Feuerwarnung u. ä. zu verwenden ist. Dem erfindungsreichen Bastler werden sicher noch viele andere Anwendungsmöglichkeiten einfallen.



Dieser Beitrag wird im nächsten Heft mit einer weiteren, jedoch empfindlicheren Schaltung fortgesetzt.

Psychrometer

zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit



Die Qualität vieler Produkte wird vom Feuchtigkeitsgehalt beeinflußt. Das gilt zum Beispiel für die Tabakherstellung, die Arzneimittelproduktion wie auch die Gummi- und Textilerzeugung. Diese Produkte nehmen die Feuchtigkeit aus der Luft auf. Aus diesem Grunde wird die Luftfeuchtigkeit in den Produktions- und Lagerräumen ständig überwacht. Der Feuchtigkeitgehalt der Luft hat auch einen bedeutenden Einfluß auf die Leistungsfähigkeit des Menschen. Sie ist bei einer Temperatur von 33 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60 Prozent nur halb so groß wie bei 25 Prozent.

Die Wasseraufnahme der Luft ist abhängig von der Temperatur. Die Luft nimmt auch unter 0 °C Feuchtigkeit auf. Dadurch kommt es zum Verdunsten von Eis und Schnee. Auch gefrorene Wäsche wird trocken.

Relative Luftfeuchtigkeit in %

Feuchtes Thermometer (°C)	Unterschied beider Thermometer (grd): 0	2	4	6	8	10
0	100	64	36	15	–	–
5	100	71	48	30	16	4
10	100	76	57	41	28	18
15	100	80	63	49	37	28
20	100	82	67	55	44	36
25	100	84	71	59	50	42
30	100	86	75	62	55	47

Man unterscheidet absolute und relative Feuchtigkeit. Die absolute Feuchtigkeit kann man bestimmen, indem man 1 m³ Luft durch konzentrierte Schwefelsäure leitet. Die Schwefelsäure ist hygroskopisch (wasseranziehend) und nimmt das Wasser aus der Luft auf. Die Differenz der Massen vor und nach dem Durchgang der Luft ist die absolute Luftfeuchtigkeit.

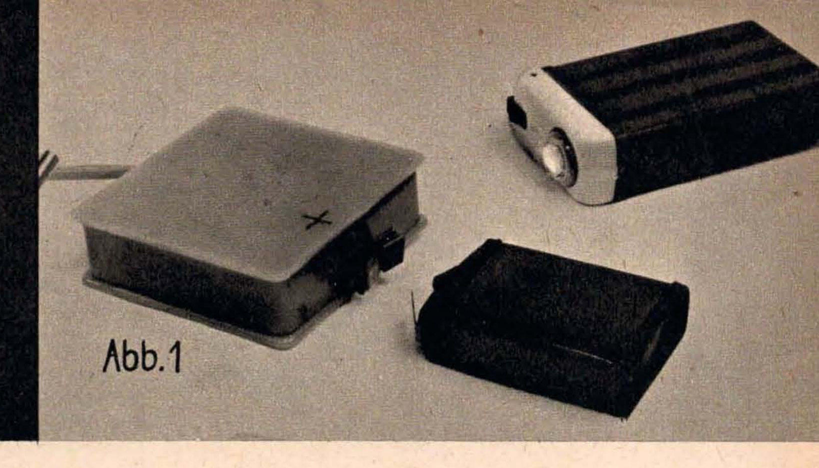
Unter relativer Luftfeuchtigkeit versteht man das Verhältnis der absoluten Feuchtigkeit zu der Höchstmenge Wasserdampf, die die Luft bei gleicher Temperatur im Sättigungszustand aufnehmen kann. Sie wird in Prozenten angegeben. Bei der Überwachung der Luftfeuchtigkeit wird meist die relative Luftfeuchtigkeit gemessen. Ein Gerät zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit ist das Psychrometer.

Die Abbildung zeigt ein solches Gerät, wie es für den Selbstbau geeignet ist. Die Rückwand (1) kann man aus starker Pappe oder dünnem Sperrholz fertigen. In der Mitte wird die Leiste (2) Hochkant angenagelt. In dieser Leiste befinden sich zwei Bohrungen. Jede Bohrung nimmt ein Dosenthermometer, das in jedem Fotofachgeschäft erhältlich ist, auf. Unterhalb des rechten Thermometers wird das Klötzchen (3) an die Rückwand genagelt und darauf ein kleines Medizinfläschchen (4) gestellt. Rechts und links von dem Fläschchen werden in halber Höhe zwei Löcher mit etwa 3 bis 4 mm Durchmesser gebohrt. Durch diese Löcher wird ein Gummiband gezogen, das das Fläschchen auf dem Klotz hält. Der untere Teil des rechten Thermometers wird mit einem Docht (5), den man aus einer Mullbinde herstellen kann, umwickelt. Der Docht endet in dem Fläschchen, das mit Wasser gefüllt wird. Das Wasser, das im Docht emporsteigt, verdunstet. Hierzu wird Wärme benötigt, die dem Thermometer und seiner unmittelbaren Umgebung entzogen wird. Dadurch zeigt das nasse Thermometer eine niedrigere Temperatur an als das trockene. Bei großer Luftfeuchtigkeit verdunstet nur wenig Wasser. Das Thermometer wird weniger gekühlt. Trockene Luft nimmt viel Wasser auf. Das Wasser verdunstet schneller. Das Thermometer wird stark gekühlt. Der Temperaturunterschied zwischen dem trockenen und dem nassen Thermometer ist somit ein Maß für die Luftfeuchtigkeit. Ist die Temperaturdifferenz bekannt, so kann man aus der nebenstehenden Tabelle die relative Luftfeuchtigkeit ablesen. Es ist zweckmäßig, diese Tabelle in den oberen freien Raum zwischen beide Thermometer zu kleben. Das fertige Gerät wird an die Wand gehangen.

Beispiel: Zeigt das feuchte Thermometer 15 °C und das trockene 19 °C, also 4 Grad mehr, so beträgt die relative Luftfeuchtigkeit 63 Prozent.

W. Wosnizok

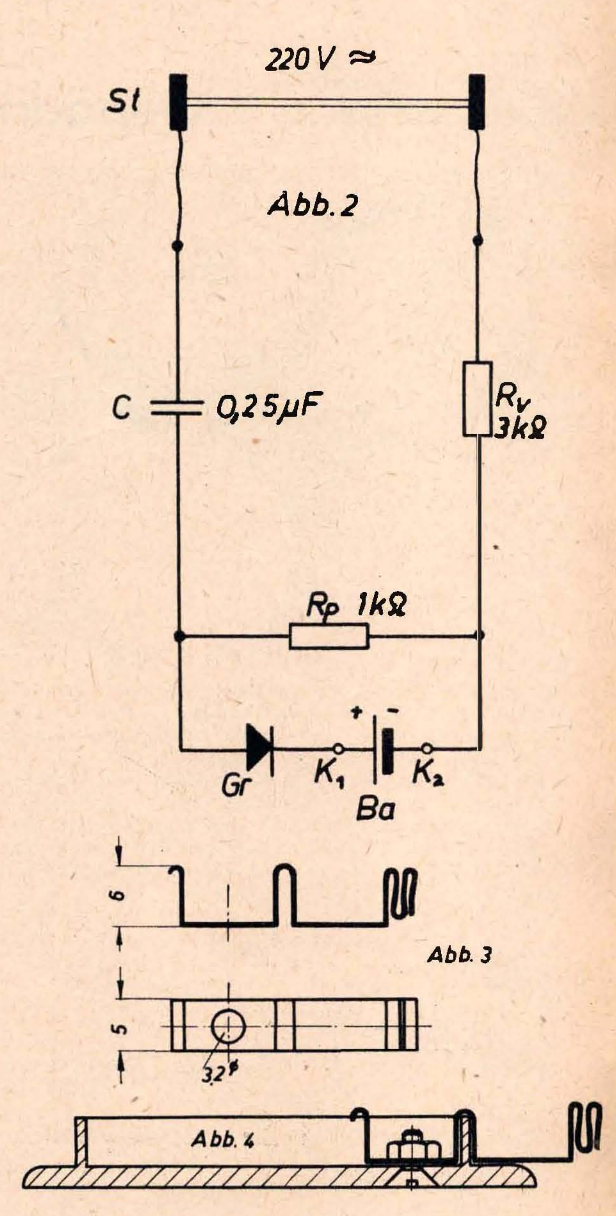
Ladegerät für Taschenlampenakku

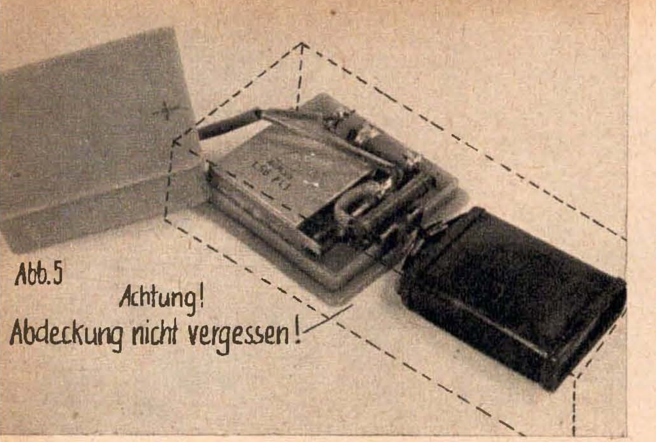

Abb. 1

Allgemein wurde die Tatsache mit großer Freude aufgenommen, daß auf dem Markt eine kleine, handliche Taschenlampe mit Trockenakku erschien. Da der Akku mehrere Male aufgeladen werden kann, ist man in der Lage, mit einer Batterie unter Umständen mehrere Jahre auszukommen. Im folgenden soll deshalb ein Ladegerät in Kleinstbauweise beschrieben werden, das speziell für die oben beschriebenen Trockenakkus konstruiert wurde *(Abb. 1)*. Alle darin verwendeten Bauelemente stammen aus der Produktion der DDR und sind unschwer zu beschaffen. Das Ganze wird in eine Rosodont-Zahnseifendose montiert, die in jeder Drogerie erhältlich ist.
Das Schaltbild für das Ladegerät zeigt *Abb. 2*. Der Akku arbeitet nach dem Blei-Schwefelsäure-Prinzip und liefert eine Spannung von 2 V. Genausogroß muß auch die Ladespannung sein. Die Ladestromstärke ergibt sich, indem man die Zahl der Amperestunden durch 10 teilt. Der Akku hat eine Kapazität von 0,4 Amperestunden. Der Ladestrom darf deshalb nicht mehr als 0,04 A = 40 mA betragen. Um die Netzspannung von 220 V auf 2 V herabzusetzen, wird in diesem Fall kein Trafo, sondern ein Vorwiderstand verwendet. Um die Verluste in dem Vorwiderstand gering zu halten, wird hier statt eines Ohmschen Wirkwiderstandes ein kapazitiver Blindwiderstand in Form eines Kondensators verwendet. Infolgedessen ist das Gerät nur zum Anschluß an Wechselspannung geeignet.
Als Gleichrichter eignen sich folgende Germanium-Dioden: OA 625, OA 645, OA 665, OA 685, OA 705, OY 100 . . . 104.

Mechanischer Aufbau

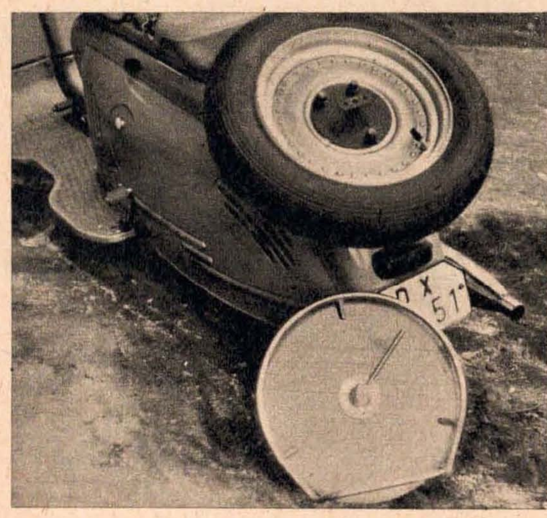
An der einen Seite des Unterteils der Rosodont-Dose werden zwei aus Kupfer- oder Messingblech gebogene Kontaktklemmen (K_1 und K_2 im Stromlaufplan) mit M3-Senkschrauben befestigt. Die Form der Klemmen zeigt *Abb. 3*, ihre Befestigung in der Dose *Abb. 4*. Der MP-Kondensator wird in einer Ecke des Unterteils mit Duosan-Rapid festgeklebt *(Abb. 5)*. Alle übrigen Teile, d. h. die Schichtwiderstände und die Diode, werden an die Lötfahnen des Kondensators und an die hinteren Enden der Kontaktklemmen gelötet und, falls erforderlich, ebenfalls mit Duosan-Rapid festgeklebt. In die Rückwand des Deckels wird ein Loch für das Anschlußkabel gebohrt. Der Deckel wird auf das Unterteil einfach aufgesetzt und sitzt durch Klemmen an den Kontaktblechen fest. Jetzt wird zunächst der Akku an die Kontakte gesteckt *(Abb. 5)*. Dann verbindet man das Gerät über einen

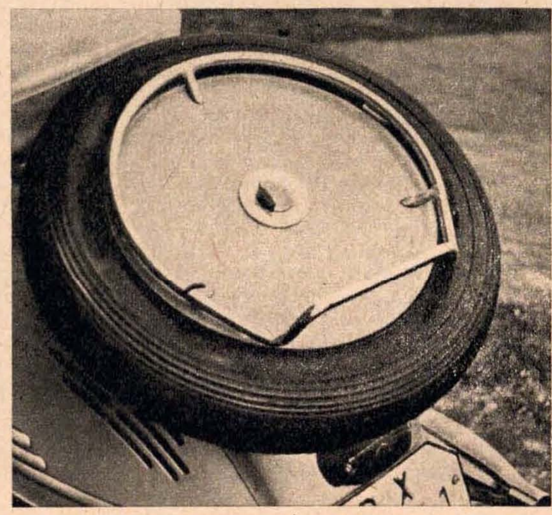




Netzstecker (St im Stromlaufplan) mit dem 220-V-Wechselspannungsnetz. Um eine falsche Polung der Batterie zu vermeiden, wird der Pluspol auf dem Gehäusedeckel gekennzeichnet. Nach dem Anschluß des Gerätes an das Lichtnetz dürfen die Kontaktklemmen nicht mehr berührt werden! Damit nichts passieren kann, muß über das Ladegerät und die Batterie ein Gehäuse gestülpt werden bzw. der Ladevorgang in einem Gehäuse vorgenommen werden. Eine Aufladung des Akkus dauert etwa 20 Stunden. Die Batterie beginnt dann, sich leicht aufzublähen. Vor dem Abnehmen der Batterie den Netzstecker ziehen!
Ein derartiges, mit einer Schaltdiode OA 720 gebautes Gerät bewährt sich bereits seit mehreren Jahren einwandfrei. *Dipl.-Ing. Engelke, Kleinmachnow*

Gepäckträger für Motorroller

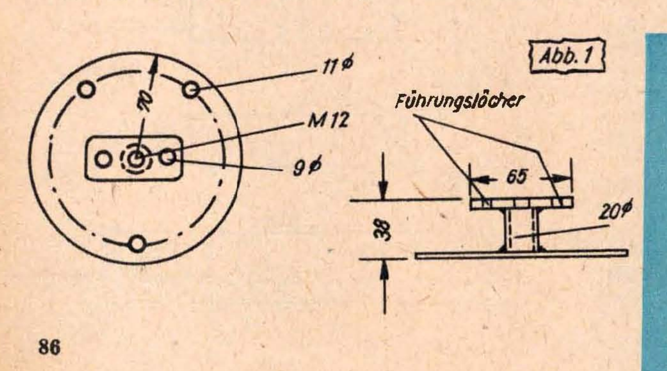


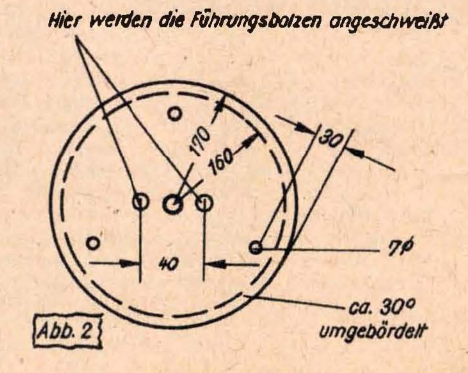


Ein formschöner, selbstgebauter Gepäckträger und damit gleichzeitig eine Verkleidung für das Reserverad ist vielleicht der Wunsch vieler Bastelfreunde, die einen Motorroller besitzen.

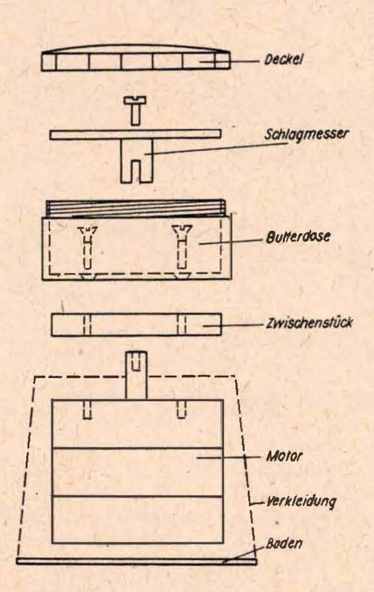
Bauanleitung: Als Material werden ein Alublech, 340 mm ⌀, etwa 1,2 m Stahlrohr – 12 mm ⌀ – notfalls geht auch Rundeisen) und eine nach eigenem Geschmack angefertigte Zierschraube M 12 benötigt. Die Unterlegscheibe als Verstärkung der Aluscheibe mit den beiden Führungsbolzen ist genau wie das Fundament aus Stahlblech. Jetzt wird nur noch eine Hartholzscheibe (320 mm ⌀ × etwa 15 mm) als Schablone gesägt.

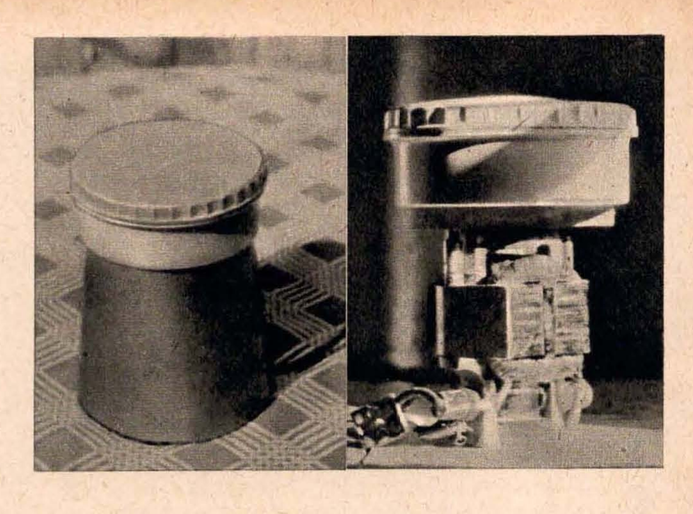
Zunächst wird das Fundament angefertigt. Zu beachten ist dabei lediglich, daß die Höhe von 38 mm genau eingehalten wird, damit die Abdeckscheibe genau auf der Felge ruht. Das Stück Rohr mit dem Flacheisen für die Führungslöcher ist angeschweißt

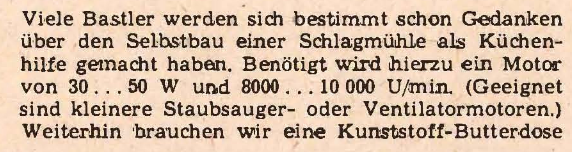




Eine Schlagmühle

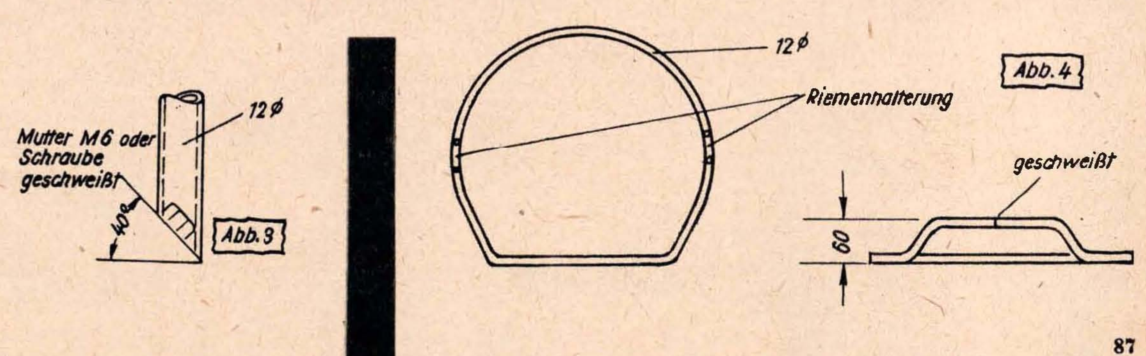






Viele Bastler werden sich bestimmt schon Gedanken über den Selbstbau einer Schlagmühle als Küchenhilfe gemacht haben. Benötigt wird hierzu ein Motor von 30 ... 50 W und 8000 ... 10 000 U/min. (Geeignet sind kleinere Staubsauger- oder Ventilatormotoren.) Weiterhin brauchen wir eine Kunststoff-Butterdose mit Schraubdeckel, etwas Blech für die Verkleidung, eine Netzschnur, einen Kippschalter und das Schlagmesser, das wir aus 2-mm-Blech fertigen.
Die in der Mitte durchbohrte Butterdose wird so auf dem Motor befestigt, daß das Messer dicht über dem Boden und am Rand läuft. Deshalb richtet sich die Länge des Zerhackers nach dem Durchmesser der Dose. Zur Sicherheit gegen Berührung und der Formgebung entsprechend, wird der Motor nun verkleidet. Geschieht das mit Blech, müssen wir darauf achten, daß wir eine dreiadrige Schnur mit Schukostecker verwenden. Der 3. Pol (–) wird an das Gehäuse gelegt. Die Zuleitung kann durch einen Schalter unterbrochen werden; er ist aber nicht erforderlich. Der Schlagmühlenaufsatz der Haushaltsmaschine „Libelle", der im Handel erhältlich ist, kann auch Verwendung finden. *Günther Neef, Warnemünde*

(Abb. 1). Wenn die Hartholz- und Aluplatte in der Mitte gebohrt und beide fest zusammengeschraubt sind, kann die Aluplatte rings um etwa 30 Grad umgebördelt werden (mit Holzhammer). Dann kann die Scheibe wieder abgenommen werden. Nachdem die beiden sich nun ergebenden Führungslöcher auf dem Deckel und dem Fundament übertragen und gebohrt sind, wird mit dem Schraubenloch genauso verfahren und im Fundament ein M 12-Gewinde geschnitten. Nun können in der Unterlegscheibe die beiden Führungsbolzen eingeschweißt werden. In die Aluplatte werden nun drei Löcher am Umfang gekörnt und gebohrt *(Abb. 2)*. Hier werden die drei Rohrstützen aufgeschraubt. In diese sind von unten 6-mm-Muttern oder -Schrauben eingeschweißt *(Abb. 3)*. (Die Länge der Stützen wird erst bei der Montage des Gepäckträgers bestimmt.) Ist die Zierschraube gefertigt, wird der Gepäckträger gebogen. Als Schablone dient wiederum die Hartholzplatte. Das Rohr wird in der Mitte angelegt und dann kalt, nach beiden Seiten gleichzeitig, herumgezogen. Der Ansatz hinten muß jedoch warm gebogen werden *(Abb. 4)*. (Es empfiehlt sich, das Rohr mit Sand zu füllen.) Wenn der Gepäckträger fertig ist, die Riemenhalterungen nicht vergessen wurden, kann er auf die Rohrstützen aufgepaßt und geschweißt werden. Geschmackvoll sieht es aus, wenn der Deckel in der Farbe des Rollers gestrichen und der Gepäckträger mit der Zielschraube und der Unterlegscheibe verchromt sind.
Helmut Kuster, Brandenburg

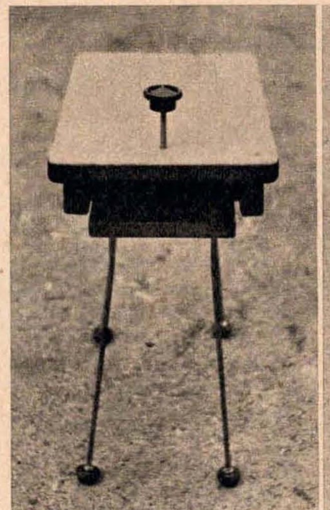


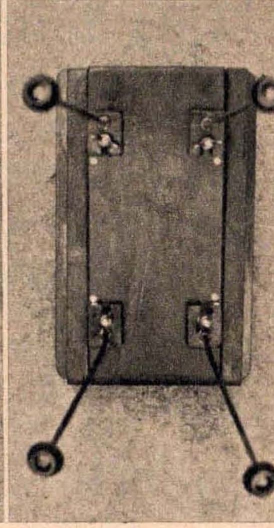
Bildwerfertisch

Für den Lichtbildervortrag im eigenen Heim habe ich mir ein Tischchen gebaut. Es ermöglicht, den Bildwerfer in die richtige Höhe zu heben.

Bauanleitung: Der Tisch oder die Oberplatte hat die Maße von 300 × 190 mm. Wir verwenden dazu ein 15 mm starkes Brett, schneiden es nach den Maßen zu, runden die Ecken und brechen leicht die Kanten. Nun fertigen wir noch zwei Leisten an. Diese sollen die Maße 300 × 30 × 20 mm haben. Sie werden an der Oberplatte mit drei Holzschrauben von oben befestigt. Dabei bilden die Leisten zwischen sich einen Abstand von 125 mm. Der Abstand der Leisten von der Außenkante der Oberplatte beträgt 12 mm. Jetzt fertigen wir noch eine Platte an, welche die Maße von 270 × 125 × 15 mm hat. Diese Platte wird nun zwischen den beiden Leisten an der Oberseite befestigt. 35 mm von vorn wird in die Mitte des Brettes eine Mutter M 5 in das Holz gedrückt, nachdem vorgebohrt wurde. Das Loch M 5 geht bis zur Oberplatte durch. Es hilft später für die Höheneinstellung.

Die Grundplatte hat die Maße 300 × 120 × 15 mm. Auch hier werden alle Kanten leicht gebrochen. 20 mm vom Längsrand wird auf beiden Seiten des Brettes eine Bohrung von 6 mm angebracht, die in die Breite hineingeht (etwa 30 mm). Auch die vorher hergestellten Leisten bekommen nun eine Bohrung von 6 mm. Durch zwei eingeschlagene Stifte entsteht die Beweglichkeit der Oberplatte. In der Grundplatte werden nun vier Senkschrauben M 6 befestigt für die Füße. Zu diesen Senkschrauben M 6 besorgen wir uns noch Unterlegscheiben und Flügelmuttern. Die Senkschrauben werden durch M 6-Muttern gehalten, die im Holz versenkt sind. Somit wäre der Oberbau des Tisches fertig. Jetzt kommen wir zum Bau der Füße, die abnehmbar sind. Wir verwenden hier 6-mm-Rundeisen. Die Füße haben eine Länge von



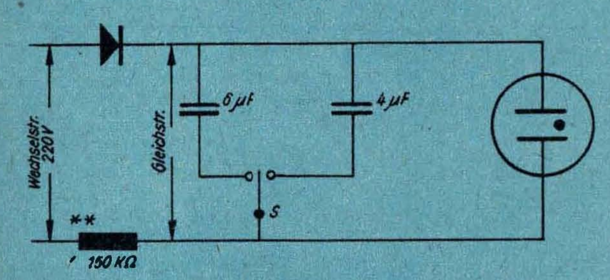


300 mm. Nun schneiden wir M 5-Gewinde auf beiden Enden des Stabes, damit an dem einen Ende der Gummifuß, am anderen Ende der Halter befestigt werden kann. Die Gummifüße und die Halter werden je durch zwei M 5-Muttern gehalten. Als Halter fertigen wir uns aus Holz vier kleine Platten von 40 × 30 × 10 mm an. Der Halter wird mit einer 6-mm-Nut versehen, die bis in die Mitte geht (20 mm). Die hervorstehenden Muttern der Füße werden in der Grundplatte versenkt. Die Höheneinstellschraube ist ebenfalls aus Rundeisen von 5 mm ⌀ und einer Länge von 90 mm. Ein M 5-Gewinde wird darauf geschnitten. Somit ist das Bildwerfertischchen fertig. Wir beizen es noch und überstreichen es mit farblosem Lack.

Bodo Wagner, Bautzen

Glimmlampen-Blinkeinrichtung

als Zeitmaß für die Dunkelkammer



Die im Heft 3/62 auf der Seite 86–87 erläuterten Schaltungen mit Glimmlampen lassen sich gut für eine „Belichtungszeitlampe" in der Dunkelkammer verwenden:

Nicht jeder Fotofreund, der seine Bilder selbst entwickelt, hat eine automatische Belichtungsuhr. Das Zählen mit einer Taschenuhr bzw. ohne Uhr ist nicht immer ideal. Ich habe mir die untenstehende Schaltung gebaut und s'e als sehr brauchbar gefunden. Nehme ich einen 4-µF-Kondensator, dann habe ich etwa 72 Lichtimpulse in der Minute; bei einem 6-µF-Kondensator etwa 32 Impulse; beide lassen sich also gut zählen*. Habe ich meine Dunkelkammerlampe eingeschaltet, brauche ich also nur die Lichtimpulse zu zählen und die Belichtungslampe entsprechend einzuschalten. Die Belichtung der Bilder wird sehr genau, da die Impulse ja ganz gleichmäßig kommen.

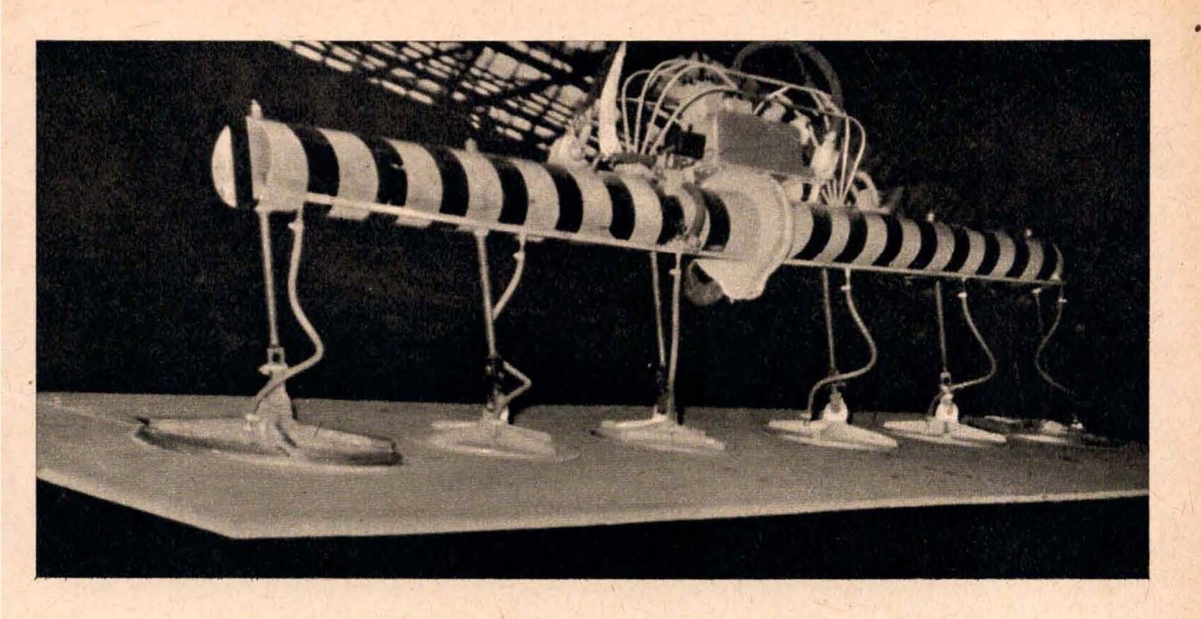
Die Schaltung nimmt im Aufbau wenig Platz ein und kann natürlich auch für andere Zwecke (wie auch im Heft 3/62 bereits beschrieben) verwendet werden.

M. Wettengel

* Diese Zahlen hängen etwas von der Art der Glimmlampe und der Güte der Kondensatoren ab. Beim Nachbau können sich daher etwas andere Zahlen ergeben, die aber durch Ändern des Widerstandswertes auf einen gewünschten Betrag gebracht werden können.

** Der Widerstand (150 kΩ) soll aus Sicherheitsgründen für wenigstens 1 W bemessen sein. Als Gleichrichter genügt bereits die kleinste erhältliche Ausführung für 220 V. Bei Gleichstromnetzen kann der Gleichrichter ganz entfallen. Wenn für die Kondensatoren Elkos benutzt werden, ist auf richtige Polung zu achten (ausprobieren!).

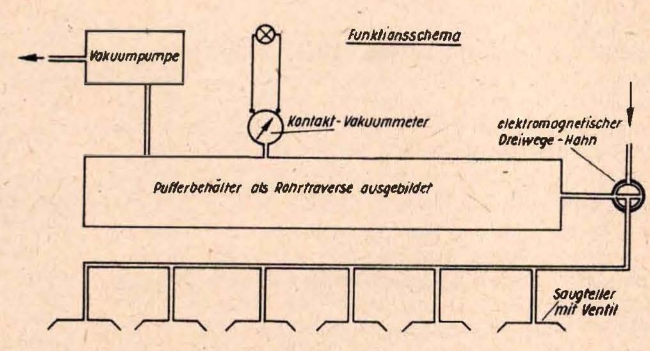
Die Redaktion



TECHNISCHE DATEN:

Saugteller: 6 Stück mit je 450 mm Durchmesser;
Hubkraft: Insgesamt 3000 kp (bei dreifacher Sicherheit);
Vakuumpumpe: Z D 8 (Antriebsleistung: 330 W);
Eigenmasse des Hebers: 350 kg.

Vakuum-Plattenheber für Blechtransporte



Einen Vakuum-Plattenheber für den Blechtransport hat der Maschinenbauingenieur Otto Kasten aus dem volkseigenen Kupfer- und Blechwalzwerk „Michael Niederkirchner" in Ilsenburg konstruiert. Ein Kollektiv der Reparaturabteilung hat es unter seiner Leitung gebaut.

Otto Kasten begann seine Tätigkeit im Werk vor zehn Jahren als Lehrausbilder. In fünfjährigem Abendstudium erwarb er die Qualifikation eines Ingenieurs. Die Konstruktion des Plattenhebers war seine Abschlußarbeit an der Ingenieurschule. Mit dem Heber können sogar Bleche mit unebener Oberfläche und Wellbleche transportiert werden. Auch in anderen Wirtschaftszweigen, unter anderem in der Bauindustrie, ist das neue Gerät verwendbar. So eignet es sich zum Versetzen schwerer Betonplatten. Eine auf der Traverse montierte Vakuumpumpe erzeugt in dem als Pufferbatterie ausgeführten Trägerrohr ein Betriebsvakuum von etwa 0,9 at Überdruck. Über einen elektromagnetisch betriebenen 3-Wege-Hahn, der vom Kranführer bedient wird, kann das Vakuum in die an Gelenkstangen aufgehängten Saugteller geleitet werden. Die Lippendichtung aus Moosgummi dichtet Teller und Fördergut gegen den atmosphärischen Druck ab. Damit wird das Produkt aus Tellerfläche und Druckdifferenz zwischen atmosphärischem Druck und Betriebsvakuum die Haltekraft pro Saugteller.

Um bei großen Längendifferenzen des Fördergutes Vakuumverluste zu vermeiden, sind die Saugteller mit Ventilen versehen, die erst beim Aufsetzen des Tellers auf das Fördergut selbsttätig öffnen. Eine vom Kontaktvakuum gesteuerte Signallampe zeigt die Betriebsbereitschaft der Anlage an.

Bei Stromausfall oder bei zu geringem Vakuum erlischt die Lampe und warnt den Kranführer. Der 3-Wege-Hahn ist aus sicherheitstechnischen Gründen so geschaltet, daß bei Stromausfall die Haltbarkeit des Vakuumhebers erhalten bleibt.

Ihre Frage — unsere Antwort

Isotope, isobare und isotone Kerne

„Ich wäre für eine Auskunft über isotope, isobare und isotone Kerne sehr dankbar. Handelt es sich bei diesen Kernarten nur um Kerne von natürlichen Isotopen oder Radioisotopen? Oder handelt es sich bei den letzten beiden um Kerne von Mischelementen?" fragte unser Leser Bernd Oesterreich aus Friedrichshain NL.

Die nähere Erforschung der Atomkerne hat eine Vielzahl interessanter Einzelheiten zu Tage gefördert und unsere Vorstellungen von der Struktur der Materie wesentlich erweitert. Im Zusammenhang mit den neuen Erkenntnissen wurden auch die Begriffe isotope, isobare und isotone Kerne geprägt. Alle drei Begriffe werden sowohl auf stabile als auch auf radioaktive, auf natürliche und künstlich erzeugte Kerne angewandt.

Isotope Kerne sind Kerne ein und desselben Elements. Sie besitzen aber eine unterschiedliche Masse, weil sie von einer unterschiedlichen Zahl Nukleonen aufgebaut sind. Die isotopen Kerne stimmen überein in der Anzahl der Protonen im Kern. Sie stehen deshalb an der gleichen Stelle des Periodischen Systems der Elemente. Unterschiedlich ist jedoch die Anzahl der Neutronen im Kern.

Die meisten in der Natur vorkommenden Elemente besitzen mehrere Isotope. Der natürlich vorkommende Sauerstoff ist beispielsweise ein Gemisch der drei Isotope O-16, O-17 und O-18, die sich anteilmäßig wie 500 : 0,2 : 1 verhalten. Phosphor dagegen ist ein Reinelement. Es besteht nur aus einem Isotop, dem P-31. Gegenwärtig sind etwa 300 stabile Isotope und über 800 natürliche und künstliche radioaktive Isotope der Elemente bekannt; insgesamt kennen wir über 1000 Isotope der Elemente.

Isobare Kerne ist der Sammelbegriff für alle Kerne gleicher Masse, aber unterschiedlicher Ordnungszahl. Sie besitzen die gleiche Anzahl Nukleonen im Kern bei unterschiedlicher Zahl der Protonen.

Isobare Kerne sind beispielsweise:

$^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{19}K$ und $^{40}_{20}Ca$.

Isotone Kerne zeichnen sich durch die gleiche Anzahl von Neutronen im Kern aus.

Als Beispiel für isotone Kerne geben wir an:

$^{37}_{17}Cl$, $^{38}_{18}Ar$, $^{39}_{19}K$ und $^{40}_{20}Ca$.

Dr. Wolffgramm

Chemosynthese

„Ich weiß, daß sich grüne Pflanzen von H_2O, CO_2 und Mineralsalzen mit Hilfe des Sonnenlichtes ernähren. Es gibt doch aber noch eine andere Art der Assimilation, die Chemosynthese. Würden Sie mir bitte die Chemosynthese erläutern? Von welchen Pflanzen bzw. niederen Tieren wird sie angewendet?" fragte unser Leser Dirk Oehler aus Leipzig.

Alle Lebewesen benötigen Energie. Sie brauchen sie zur Fortbewegung, zur Aufrechterhaltung ihrer Körpertemperatur, zu Stoffwechselvorgängen. Energie kann nicht aus dem Nichts entstehen. Woher beziehen die Lebewesen der Erde diese Energie? Es ist die Sonne, die uns mit Hilfe ihrer Strahlen die Voraussetzung unseres Daseins liefert.

Die höheren Tiere erzeugen zwar diese von ihnen benötigte Energie durch Verbrennung der Nahrungsstoffe. Doch der Aufbau dieser Nahrungsstoffe aus anorganischen Materialien, in der Hauptsache dem CO_2 und dem H_2O, der in den Pflanzen sich vollzieht, bedarf der Energie des Sonnenlichtes. Daneben gibt es nur eine geringe Zahl von Organismen, die ihren Energiebedarf für die Synthese organischen Materials aus anorganischen, aus anderen Quellen decken. Hierzu dienen ihnen chemische Prozesse. Zum Unterschied von der Photosynthese nennt man diese Art der Assimilation Chemosynthese.

So gewinnen die farblosen Schwefelbakterien (Thiobacillus thiooxydans) Energie, indem sie Schwefel durch Luftsauerstoff oxydieren. Die dabei freiwerdende Energie verwerten sie zur Reduktion der Kohlensäure, also zur Synthese organischer Substanz. Eine Chemosynthese bewerkstelligen auch die nitrifizierenden Bakterien (Nitrobakter). Sie oxydieren Ammoniak zu Nitrit und Nitrit zu Nitrat. Auf diese Weise wird das Endprodukt des tierischen Eiweißabbaus, das NH_3, wieder in eine Verbindung, die von den Pflanzen aufgenommen werden kann, überführt. Schließlich gibt es noch Bakterien (Leptothrix ochracea), die die beim Übergang von Fe^{++}-Salz zu Fe^{+++}-Salz freiwerdende Energie ausnutzen. Die Chemosynthese war in der Entwicklung der Organismen auf der Erde die ursprüngliche Form der Assimilation. Solange den Organismen der photochemische Apparat mit seiner wichtigsten Schlüsselsubstanz, dem Chlorophyll, nicht zur Verfügung stand, konnte der Kohlenstoff nur bei gleichzeitiger Oxydation anorganischer Stoffe zu organischen Verbindungen aufgebaut werden.

Dipl.-Chem. G. Scherowsky

Hydraulischer Widder

„Wie arbeitet ein hydraulischer Widder?" fragte unser Leser G. Peschke aus Dresden.

Hydraulische Widder sind Stoßheber, die das Wasser durch Ausnutzung der Strömungsenergie fördern. Sie bestehen aus einer Kraft- und einer Steigleitung, einem Druckventil und einem Stoßventil sowie einem Windkessel.

Hydraulische Widder werden dort eingesetzt, wo genügend Wasser mit geringem Druck (Gefälle) vor-

handen ist und nur verhältnismäßig kleine Wasserströme auf geringe Höhen (bis zu 1 m³/min auf 10 m Höhe), z. B. für die Wasserversorgung von Gärten u. a., gefördert werden sollen.

Um einen hydraulischen Widder in Betrieb zu setzen, wird das Stoßventil kurzzeitig mit der Hand heruntergedrückt, so daß das Wasser aus dem Reservoir (Fluß, Teich usw.) durch die Kraftleitung und das Stoßventil ins Freie fließt. Wird das Stoßventil losgelassen, schließt es sich wieder durch den Druck des strömenden Wassers. Das Wasser in der Kraftleitung kommt dadurch plötzlich zum Stillstand. Hierdurch entsteht ein Wasserstoß, der das Druckventil öffnet, so daß das Wasser durch das Druckventil in den Windkessel und von dort infolge der plötzlichen Drucksteigerung in die Steigleitung strömt. Während dieses Vorganges wird der Wasserdruck gegen das Stoßventil kurzzeitig vermindert, so daß sich das Druckventil schließt und das Stoßventil durch Eigengewicht öffnet. Der geschilderte Vorgang wiederholt sich stets.

Soll der Widder außer Betrieb gesetzt werden, dann wird das Stoßventil von Hand zugehalten.

Der Wirkungsgrad der hydraulischen Widder hängt vom Verhältnis der Gefällhöhe zur Förderhöhe ab und ist bei kleiner Förderhöhe am günstigsten. Er schwankt zwischen 0,3 und 0,7; die Länge der Kraftleitung soll möglichst unter 20 m liegen.

Ing. K. Ahlgrimm

Höchste und niedrigste Absprunghöhe

„Welches ist die größte Höhe, aus der ein Zielsprung mit dem Fallschirm erfolgte, und welches ist die niedrigste Absprunghöhe eines Fallschirmspringers?" fragten uns Leser von der Baustelle des Pumpspeicherwerkes Hohenwarte.

Grundlage der Zielsprünge sind die zu dieser Sprungart festgelegten sportlichen und technischen Bestimmungen der Internationalen Flugsportföderation (FAI). Zielsprünge sind solche Fallschirmsprünge, die mit sofortiger Öffnung des Fallschirms durchgeführt werden, d. h. mit automatischer Fallschirmöffnung (durch eine Aufzugsleine) oder durch die manuelle Öffnung (mit der Hand) innerhalb von drei Sekunden vom Zeitpunkt des Lösens vom Flugzeug, und eine maximale Annäherung an den Nullpunkt des Landeplatzes im Augenblick der Landung zum Ziele haben.

Die Höhen für Zielsprünge sind genau festgelegt. Sie betragen 600 m, 1000 m, 1500 m und seit der Zeit der V. Weltmeisterschaften der Fallschirmspringer in Musatschewo (Bulgarien) auch 2000 m über dem Landeplatz. Das ist derzeitig die größte international gültige Absprunghöhe für Zielsprünge. Andere Versuche — aus größeren Höhen — werden erst dann erfaßt, wenn sie aus solchen Höhen erfolgen, die neuen Höhenrekord (Landes- oder Weltrekord) bedeuten könnten. Aber das sind bereits Sprünge, die in eine andere Rekordklasse fallen. Auch kombinierte Sprünge (Sprünge mit verzögerter Fallschirmöffnung und Ziellandung) können als Zielsprünge angesprochen werden. Auch für diese Fallschirmsprünge gilt dieselbe bereits genannte Höheneinteilung.

Sprünge aus größeren oder geringeren Höhen sind ihrem Charakter nach keine Zielsprünge, wenn sie auch zum Training für Ziellandungen benutzt werden können.

Die geringste Absprunghöhe, die bei Fallschirmsprüngen bekannt wurde, stammt aus der Zeit der faschistischen deutschen Fallschirmjägertruppe. Bei Sprungausbildungen an den Schulen wurden teilweise Sprünge aus 60 m Höhe geübt. Die Öffnung der Fallschirme erfolgte mit einer Aufzugsleine. Die Verletzungen, die dabei entstanden, waren erheblich. Die Ursache lag — abgesehen von brutalen Ausbildungsmethoden — in der rückständigen Fallschirmtechnik begründet.

Durch sowjetische Armeespringer wurde erfolgreich in verschiedenen Fällen die Methode angewandt, aus wenigen Metern Höhe aus dem Flugzeug ohne Fallschirm in tiefen Schnee zu springen. Dabei traten keine Verletzungen auf. Diese Methode soll auch von der faschistischen Truppe in Zusammenhang mit den Narvik-Kämpfen in Norwegen zur Anwendung gekommen sein.

Bei der Benutzung eines Fallschirms wird die gefahrlose Mindesthöhe für den Sprung in entscheidendem Maße von der Fluggeschwindigkeit in horizontaler Ebene im Augenblick des Absprunges bestimmt. Je höher die Fluggeschwindigkeit des Flugzeuges ist, desto geringer ist die gefahrlose Mindesthöhe für den Absprung. Eine Vielzahl von Versuchen und Erprobungen haben ergeben, daß zum Beispiel bei einer Fluggeschwindigkeit von 250 km/h eine Absprunghöhe von 40 m als geringste Absprunghöhe betrachtet werden kann, wenn der Fallschirm mit einer Aufzugsleine geöffnet wird. Beim Fallschirmspringen in unserer Republik sind Sicherheitshöhen in den Vorschriften festgelegt. Sprungfallschirme sind in der Regel für eine Mindesthöhe von 250 m zugelassen. Diese Höhe hat sich als völlig ausreichend für den normalen Sprungverlauf erwiesen. Die Sicherheitsbestimmungen der GST sehen eine zulässige Mindesthöhe von 400 m für alle Übungs- und Sportsprünge vor.

Günter Schmitt, Meister des Sports

Schläge in Dampfleitungen

„Unter bestimmten Bedingungen treten in Dampfleitungen Schläge auf. Wahrscheinlich werden sie mit dem noch in der Leitung befindlichen Wasser zusammenhängen. Allerdings konnte ich keine befriedigende physikalische Erklärung finden." Dies schrieb unser Leser Hubert Eisfeld aus Karl-Marx-Stadt.

Die Schläge in Dampfleitungen sind auf Siedeverzug zurückzuführen. Bei sehr reinen Stoffen und Gefäßen tritt eine solche Verzögerung des Siedens auf. In einem sorgfältig gereinigten Glas kann reines Wasser (aqua destillata) bis auf 270 °C erhitzt werden, ohne daß es zum Sieden kommt. Die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen der Flüssigkeit untereinander (Kohäsion) und zwischen den Flüssigkeits- und Gefäßwandmolekülen (Adhäsion)

ZUR *Feder* GEGRIFFEN

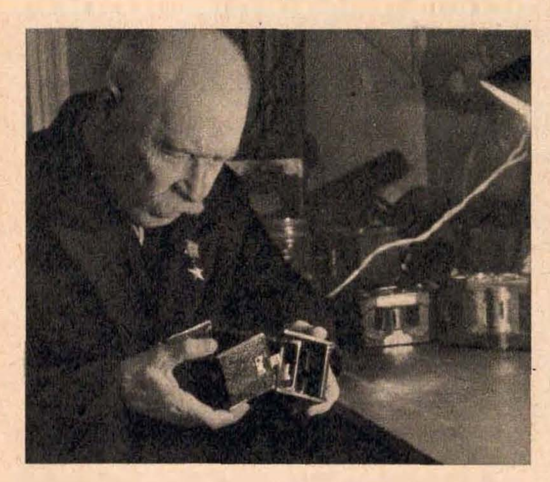
Vor kurzem hatte ich das Glück, den ältesten sowjetischen Konstrukteur und Erfinder, den Helden der Sozialistischen Arbeit, Staatspreisträger und Doktor der technischen Wissenschaften, Fjodor Wassiljewitsch Tokarjew, zu besuchen.

Beim Lesen der Zeitschrift „Jugend und Technik" kam mir der Gedanke, daß es ihre Leser sicher interessieren würde, womit sich Dr. Tokarjew jetzt beschäftigt. Ungeachtet seines hohen Alters – er wurde vor kurzem 90 Jahre alt – arbeitet er noch immer. F. W. Tokarjew sagte, er könne nicht wirklich leben, wenn er nichts zu tun hätte.

F. W. Tokarjew schuf den Fotoapparat „FT-2", der in Serienproduktion aufgenommen wurde und sich im Handel befindet. Mit dieser Kleinbildkamera kann man Panoramaaufnahmen (Blickwinkel 120°) machen. Gegenwärtig ist der Erfinder damit beschäftigt, einen neuen Fotoapparat für Panoramaaufnahmen auf Normalfilm zu entwickeln.

Es gelang mir, F. W. Tokarjew in seinem Arbeitszimmer bei der Arbeit zu fotografieren. Dieses Foto sende ich den Lesern der Zeitschrift „Jugend und Technik".

Ingenieur E. Sokolow, Moskau



Im Heft 4/62 machte Harry Schumann den Vorschlag, die Spalte „Zur Feder gegriffen" wegfallen zu lassen. Ich bin nicht der Meinung, denn hier sollten die Vorschläge der Leser zur Verbesserung der Zeitschrift diskutiert werden. In der anderen Frage hat er recht. Die „Jugend und Technik" wird mit der Zeit sehr speziell. Ein Vorschlag von mir, vielleicht sollte man unter der Rubrik „Auf Herz und Nieren geprüft" mehr Haushaltsgegenstände, wie Waschmaschinen und Küchengeräte, bringen.

Ansonsten gefällt mir die Zeitschrift prima, da sie aktuell ist und aus der ganzen Welt berichtet.

Gerd Praß, Berlin N 4

Ich möchte Sie darauf aufmerksam machen, daß Ihnen in dem Aufsatz „130 Jahre Halbleiterforschung" auf Seite 65 oben ein sehr unangenehmer Fehler unterlaufen ist. Es heißt dort: „Aus dieser Forderung heraus begann Anfang der 30er Jahre unseres Jahrhunderts eine grundlegende Festkörperforschung, die sich in verschiedenen wissenschaftlichen Veröffentlichungen der sowjetischen Halbleiterforscher Dawidow und Morgulis sowie des Amerikaners Schottky äußerte." Ich darf Sie darauf aufmerksam machen, daß Schottky einer unserer besten deutschen Physiker ist.

Prof. Dr. Dr. h. c. P. Görlich,

Direktor für Forschung und Entwicklung des VEB Carl Zeiss Jena

sind bei reinen Stoffen ausreichend groß, um die Bildung von Dampfblasen zu verhindern. Erst wenn dieser Zusammenhalt der Moleküle gestört wird, durch Erschütterung, Rühren usw., können sich Dampfblasen bilden, und die überhitzte Flüssigkeit siedet nun um so heftiger, explosionsartig.

Wasser in Dampfanlagen und -leitungen kommt von niedergeschlagenem Dampf, es ist also sehr rein. Bei erneuter Erwärmung kann daher leicht ein Siedeverzug entstehen. Als Mittel gegen den Siedeverzug bringt man poröse Körper oder Metallspäne in das Wasser. Luftblasen und scharfe Kanten innerhalb der Flüssigkeit stören die Kräfte zwischen den Molekülen und damit deren Zusammenhalt, so daß die Bildung von Dampfblasen erleichtert wird.

Aus dem gleichen Grunde kann man in einem Topf mit Wasser kurz vor Beginn des Siedens beobachten, wie die ersten Dampfblasen nicht innerhalb der Flüssigkeit entstehen, sondern an der Gefäßwand. Deren Rauheit und die dort haftenden Luftblasen erleichtern die Dampfbildung. Erst wenn die Blasen aufsteigen und die Flüssigkeit umwirbeln, entstehen auch innerhalb der Flüssigkeit neue Dampfblasen, und der Siedevorgang ist vollständig in Gang.

Dipl.-Phys. H. Radelt

Zwischenverstärkertürme

„In vielen Bezirken der DDR findet man Zwischenverstärkertürme für den Fernsehfunk. Mich würde es interessieren, wie weit derartige Stationen das Bild weiterleiten können und wie groß etwa der Abstrahlwinkel solcher Türme ist. Stimmt es, daß das Fernsehbild besser ist, wenn es direkt vom Sender und nicht vom Verstärker kommt?" fragte unser Leser W. Ziegengeist aus Gera.

Die Zwischenverstärkertürme „verstärken" nicht die Fernsehsendung. Sie dienen zur Weiterleitung des Bild-Ton-Signals bzw. zur Verbindung der einzelnen Sender mit dem Studio, aus dem die Sendung kommt. Deshalb enthält jeder Fernsehturm einen Empfänger und einen Sender. Diese Geräte arbeiten aber auf Frequenzen, die ein normaler Fernsehempfänger nicht empfangen kann (nur in ganz seltenen Fällen wäre dies möglich). Um mit möglichst kleinen Senderleistungen bei den Richtfunkverbindungen (den Türmen) auskommen zu können, bündelt man die ausgesandten Wellen zu einem scharfen Strahl, ähnlich wie in einem Scheinwerfer. Außerhalb des „Strahlers" kann der Richtfunksender nicht empfangen werden. Nach der Lage, der Entfernung und der Umgebung der Richtfunktürme richtet sich auch der Abstrahlwinkel. Die Entfernung zwischen zwei Türmen wird etwa durch die optische Sichtweite begrenzt, deshalb auch die hohen Türme. Sie beträgt im Mittel rund 50 km (grober Annäherungswert). Die alte Strecke Berlin—Leipzig hatte zwischen den einzelnen Relaisstrecken die Entfernungen 64, 82 und 44 km. Natürlich wird in jeder Zwischenstation das Fernsehbild etwas verschlechtert. Die Praxis zeigt aber, daß selbst bei Übertragungen aus großen Entfernungen, über viele Zwischenstationen, diese Verschlechterung — bei einwandfreiem Zustand aller Geräte auf der Strecke — vom Fernsehteilnehmer kaum bemerkt wird.

Ing. Streng

STAHLROHRE

Schluß von Seite 76

wiederum zu beizen und in Ziehmaschinen weiter zu bearbeiten, bis sie die erforderlichen Abmessungen erreicht haben, und in der Adjustage und der Versandabteilung absatzfertig zu machen. Die Rohre haben einen Abmessungsbereich von 20 ... 90 mm Außendurchmesser und 1,5 ... 5 mm Wanddicke. Die Technologie der C-Stahlrohre, die in der Präzisionsrohrzieherei II zu Präzisionsrohren weiterverarbeitet werden, unterscheidet sich nur unwesentlich von den eben beschrieben Bearbeitungsverfahren und soll deshalb nicht näher erläutert werden. Der Abmessungsbereich umfaßt Rohre mit 20—60 mm Außendurchmesser und 1 ... 10 mm Wanddicke.

Das geplante Rohrwerk III des VEB Stahl- und Walzwerk Riesa ist ein wichtiges Investitionsvorhaben, um einen großen Teil der Rohre, die gegenwärtig noch in einem bedeutenden Umfang aus dem kapitalistischen Ausland importiert werden müssen, selbst zu erzeugen. Die modernen technologischen Einrichtungen werden es gestatten, im Rahmen des geplanten Programms auch besondere Wünsche der rohrverarbeitenden Industriezweige zu berücksichtigen, da die dargestellte geplante Technologie nur die grundsätzliche Verarbeitungsform der Rohrerzeugung aufzeigt.

DAS BUCH FÜR SIE

Chemie für uns

Dr. H. Wolffgramm / M. Kühn
208 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Schemata, Fließbilder und Tabellen, 11,80 DM
Urania-Verlag Leipzig / Jena / Berlin

Welche sind die bedeutendsten Chemiebetriebe der DDR und was produzieren sie? – Wo wird Chlor, wo Soda gebraucht? – Was ist Vakuumformen? – Auf diese und viele andere Fragen gibt das vorliegende Buch konkrete, leicht verständliche, anschaulich illustrierte Antworten. Es ist ein Buch, wie wir es für die Jugend wünschen. Die zahlreichen Illustrationen machen es zu einem sehr beliebten „Lehrbuch" für die Information außerhalb des Unterrichts. Dabei lenkt es auf die volkswirtschaftlichen Probleme unserer Republik und wird so zu einem bdeutenden außerschulischen Erziehungsmittel für unsere Jugend. wori

Die Erde dürstet

6000 Jahre Kampf um Wasser
Von Reimar Gilsenbach
296 Seiten, 60 Tafeln und 44 Textabbildungen, Leinen, 12,– DM
Urania-Verlag, Leipzig / Jena / Berlin

Man sollte meinen, es gäbe überall genug Wasser auf der Erde, ist doch die Erdoberfläche zu 71 Prozent von ihm bedeckt. Doch in diesem Buch wird gezeigt, wie der Mensch über Jahrtausende hinweg dennoch im steten Kampfe mit der Natur um Wasser gerungen hat.
Immer waren Blütezeiten menschlicher Kulturen auch Blütezeiten des Wasserbaues. So bauten die griechischen Sklaven die hängenden Gärten der Königin Semiramis zu Babylon, die als eines der Sieben Weltwunder galten.
Vor 4300 Jahren bauten die chinesischen Sklaven Deiche und künstliche Wasserstraßen. Die Blütezeiten des Wasserbaus waren auch Blütezeiten der chinesischen Kultur. So war es auch in Indien und im Inkareich, und heute ist es nicht anders. Die modernen Industriestaaten besitzen meist große Wasserbauten, wie künstliche Kanäle, Stauwerke u. a.
Überall, wo sich die Völker von der nationalen und internationalen Unterdrückung befreiten, war es notwendig, Versäumtes nachzuholen; es wurden große Wasserbauprojekte in Angriff genommen, so in der Sowjetunion, China, der VAR und auch in unserer Republik.
Der Autor behandelt die wichtigsten Fragen der Wasserversorgung der modernen Industrie. Er blickt auch in die Zukunft, in der die sozialistische Gesellschaft ganze Flußsysteme nach ihrem Willen gestalten wird, in der die Menschen die Strömungen der Meere lenken werden, damit sich Wärme und Kälte, Regen und Trockenheit günstiger über alles kulturfähige Land verteilen. he.

Brigitte

Ein Buch aus der Praxis für die Praxis der Verwaltungsarbeit
Von R. Wallner, O. Feldman, U. Feldman, 244 Seiten, Halbleinen mit Schutzumschlag, 6,85 DM, Verlag Die Wirtschaft, Berlin

In plaudernder Form berichten die Verfasser über den beruflichen Werdegang eines jungen Mädchens vom Stenotypistin-Lehrling bis zur umsichtigen, gewandten Sekretärin des Werkdirektors. Damit wird der Leser gründlich mit allen in der Verwaltung vorkommenden Arbeiten einschließlich der modernen Büroorganisation und -technik vertraut gemacht.
Die Verfasser haben es vorbildlich verstanden, dieses allgemein trockene Thema in wirklich lebendiger Art und Weise darzubieten. Angefangen von der Berufsausbildung über eine exakte und durchdachte Arbeitsorganisation wird vor allem die rationelle Ausnutzung der Büromaschinen beschrieben. Nicht vergessen worden sind auch Umgangsformen, zweckmäßige Kleidung und das Privatleben einer Sekretärin.
Neben den Stenotypistinnen und Sekretärinnen sollten sich auch ihre Chefs dieses Buch gründlich ansehen, es wird beiden Teilen helfen, noch besser als bisher die Arbeit zu bewältigen. ru.

Fotografie und Gesellschaft

Kollektiv, 120 Seiten, broschiert, 4,– DM
VEB fotokinoverlag halle, Halle (Saale)

Die Broschüre enthält Beiträge von verschiedenen Verfassern zur Entwicklung einer sozialistisch-realistischen deutschen Lichtbildkunst. Hauptziel der Arbeit ist, durch bewußte und planvolle Anwendung der Erkenntnisse des Marxismus-Leninismus auf die Fragen der künstlerischen Fotografie das lichtbildnerische Schaffen in der DDR zu fördern und die Amateure an die Methode des sozialistischen Realismus in der Fotokunst heranzuführen.
Im weiteren sollen die Beiträge Material für die Arbeit in den Fotogruppen sein und zu einem schöpferischen Meinungsstreit herausfordern. ru.

Insel des ewigen Sommers

Von J. K. Jefremow
268 Seiten mit 4 Farbtafeln, 32 Schwarzweißtafeln und einer Ausschlagkarte, Leinen 7,50 DM
VEB F. A. Brockhaus Verlag Leipzig, 1960

Von der „Insel des ewigen Sommers", der „Perle des Ozeans", von ihrer üppigen Natur, von ihrer glänzenden alten Kultur und von ihren begabten und fleißigen Menschen berichtet der bekannte sowjetische Geograph Jefremow. Ceylon, welches erst nach dem zweiten Weltkrieg das koloniale Joch abschüttelte, hat sich schon viel Achtung durch die Außenpolitik der friedlichen Koexistenz erworben. Dieses Buch bringt uns Land und Leute noch näher und weckt das Verständnis für die Probleme dieses Landes, zu dem wir gute freundschaftliche Verbindungen haben.
Eine verwirrende Vielfalt an Eindrücken bietet sich dem Besucher allein in der Hauptstadt: die Regierungsgebäude, vornehme Strandstraßen und der Hafen, das geschmacklose Geschäftsviertel – die City, und überall sieht man das weite Meer. Moderne Personenkraftwagen, Doppelstock-Autobusse, von Menschenkraft gezogene Rikschas und hohe zweirädrige Zebu-Karren prägen das eigentümliche Straßenbild. kr.

Meliorationsmaschinen

Von Dr.-Ing. K. Heese
82 Seiten, 23 Abbildungen, 8 Tabellen, 2,80 DM
VEB Verlag Technik, Berlin

In Heft 2/1962 berichtete „Jugend und Technik" über den selbstlosen Einsatz der Jugend bei den Meliorationsarbeiten in den Schwerpunkten unserer Republik und gab auch einen kleinen Überblick über die gebräuchlichsten Meliorationsmaschinen. Eine viel umfassendere Übersicht gibt Dr.-Ing. K. Heese vom Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim in seiner vorliegenden Broschüre. Es wurden etwa 120 Maschinen und Geräte untersucht. Davon konnten 50 Maschinen vom Verfasser im praktischen Einsatz beobachtet bzw. im Institut erprobt werden. Nach Auswertung aller Testberichte wurden für verschiedene Arbeiten Maschinensysteme aufgestellt. Die dabei aufgeführten Maschinen werden mit ihren technischen Daten vorgestellt, so daß die Broschüre den Meliorationsbrigaden ein wertvoller Helfer ist. A. D.

Algerien L'Algérie

Ein Bildband von Dirk Alvermann
224 Seiten mit 161 Originalfotos
Format 11×18 cm, Ganzfolieneinband, 4,90 DM
Verlag Rütten und Loening

Der junge Düsseldorfer Fotograf Dirk Alvermann berichtet in diesem Bildband

vom Freiheitskampf des algerischen Volkes. In sechs Abschnitte unterteilt er seine Bildreportage, die erste sagt aus: „. . . die Kolonisation kennt weder Humanität noch Gerechtigkeit, weder Zivilisation noch Fortschritt."
In eindrucksvollen Bildern wird in diesem und den nächsten zwei Abschnitten das geknechtete Volk Algeriens einerseits und die Zivilisatoren andererseits gezeigt. Der 4. bis 6. Abschnitt „eine organisierte Revolution und keine anarchistische Revolte", „die Befreiung Algeriens wird das Werk aller Algerier sein . . ." und „durch das Volk und für das Volk", läßt uns zur Gewißheit werden, das algerische Volk wird siegen. Die letzten Wochen und Monate haben dem algerischen Volk den ersten großen Sieg auf dem Wege zur völligen politischen und wirtschaftlichen Unabhängigkeit gebracht. Ist deshalb der Bildband überholt? Nein, dieses Buch rüttelt auf und mahnt zur Solidarität für die endgültige Befreiung Algeriens und aller anderen unterdrückten Völker. **he.**

Automatisierungstechnik

Einen begrüßenswerten Beitrag zu Fragen der Automatisierung liefert der VEB Verlag Technik mit seiner Reihe „Automatisierungstechnik". Die einzelnen Arbeiten sind in sich abgeschlossen und behandeln anschaulich die vielfältigen Probleme der Automatisierungstechnik. Sie sind bestimmt für Ingenieure und Techniker ohne spezielle Kenntnisse auf diesem Fachgebiet sowie für Meister und Facharbeiter, die in der Regelungstechnik arbeiten und sich qualifizieren wollen.
Über die einzelnen Bände dieser Reihe werden wir nach Erscheinen noch ausführliche Besprechungen veröffentlichen.
Von der Reihe Automatisierungstechnik sind bereits erschienen:

Band 1: Schwarze, Grundbegriffe der Automatisierungstechnik;
Band 2: Gottschalk, Bauelemente der elektrischen Steuerungstechnik;
Band 3: Berg, Hydraulische Steuerungen;
Band 4: Schöpflin, Netzregelungen erscheint im März

Die Reihe Automatisierungstechnik wird fortgesetzt mit den Bänden:
Band 5: Schubert, Digitale Kleinrechner;
Band 6: Sydow, Elektronische Analogrechner und Modellregelkreise.

In Vorbereitung sind:
Band 7: Stuchlik, Programmgesteuerte Universalrechner;
Band 8: Götte, Elektronische Bauelemente in der Automatisierungstechnik;
Band 9: ten Brink / Kauffold, Steuerung von Transportanlagen;
Band 10: Bojartschenko / Schinjonski, Magnetische Verstärker.

Jeder Band dieser Reihe kostet 4,80 DM.

Halbleiter – Bauelemente neuer Technik

Allgemeinverständliche Einführung in die Halbleitertechnik
Von Dipl.-Ing. Siegfried Pfüller
200 Seiten und 114 Abbildungen, 5,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1961

Halbleiter spielen in der modernen Industrie eine immer größer werdende Rolle. Auch in unserer Republik werden große Anstrengungen unternommen, um auf dem Gebiet der Halbleitertechnik den Stand der fortgeschrittenen Länder zu erreichen. Der Autor will mit dem vorliegenden Buch eine allgemeinverständliche Darstellung der Halbleitertechnik und deren Technologie in der Produktion geben. Im einzelnen beschreibt er die Wirkungsweise von Halbleitern, die technischen Eigenschaften von Halbleitern, die Herstellung von Halbleiterbauelementen, ihre technische Anwendung allgemein und besonders in der Rundfunk- und Fernsehtechnik.
Das Buch vermittelt allen Interessenten das erforderliche Grundwissen und ist für die polytechnischen Oberschulen, Berufs- und Fachschulen als Lehrmaterial gut geeignet. **he.**

Dia-Praxis

Von Walter Dreizner, 112 Seiten, broschiert, 6,20 DM
VEB fotokinoverlag halle, Halle (Saale)

Vom Praktiker für die Praxis geschrieben, werden in dieser lehrreichen Broschüre alle Fragen der Dia-Fotografie gut verständlich behandelt. Angefangen von der Aufnahme und den Aufnahmematerialien über die chemische Verarbeitung, das Fertigstellen der Dias bis zur Projektion und Betrachtung ist die Arbeit eine Fundgrube selbst für den erfahrenen Fachmann. Die reichhaltige Bebilderung gestattet außerdem auch dem Laien ein rasches Eindringen in die Materie.
Wir können unseren Lesern, die mit der Dia-Fotografie beginnen wollen, nur wärmstens empfehlen, diese Broschüre vorher gründlich zu lesen; sie werden dadurch viele Fehler vermeiden. **ru.**

Kleine Eisenbahn – ganz groß

Von Gerhard Trost, 326 Seiten, zahlreiche ein- und mehrfarbige Abbildungen zum Text, Preis 14,80 DM
Verlag Neues Leben, Berlin, 1961

Jedes Kinder-, aber auch Erwachsenenherz schlägt höher beim Anblick einer gut aufgebauten und sicher funktionierenden Anlage einer Modelleisenbahn. Oftmals ist diese Freude der Auftakt zum eigenen Beginnen. Und zu diesem Anfang gehört das neu verlegte Buch. In 32 systematisch geordneten Kapiteln hat der Autor alles zusammengetragen, was dem Anfänger von Wichtigkeit ist, aber auch dem Fortgeschrittenen manchen Rat erteilt. Da wird z. B. die heikle Raumfrage – die oft das Leidwesen in der Wohnung ist – an guten Beispielen erläutert. Die elektrische Ausstattung, der Gleisverlauf, der Hintergrund und das Gelände – selbst modelliert – u. v. m. hat der Verfasser aufgegriffen und mit erklärenden Illustrationen versehen. Ein Kapitel ist auch den am häufigsten auftretenden Störungen und deren Beseitigung gewidmet. Kurz gesagt, dem Verfasser gelang ein gutes Buch, das eine helfende und beratende Stütze für den beginnenden oder schon versierten Modelleisenbahner darstellt. **–bach–**

Araber stehen auf

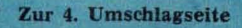
Über den Befreiungskampf der arabischen Völker bis zum Ausbruch des zweiten Weltkrieges.
Von Lothar Rathmann
184 Seiten und 15 Abbildungen, 6,80 DM
Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung, Berlin 1960, jetzt Deutscher Militärverlag

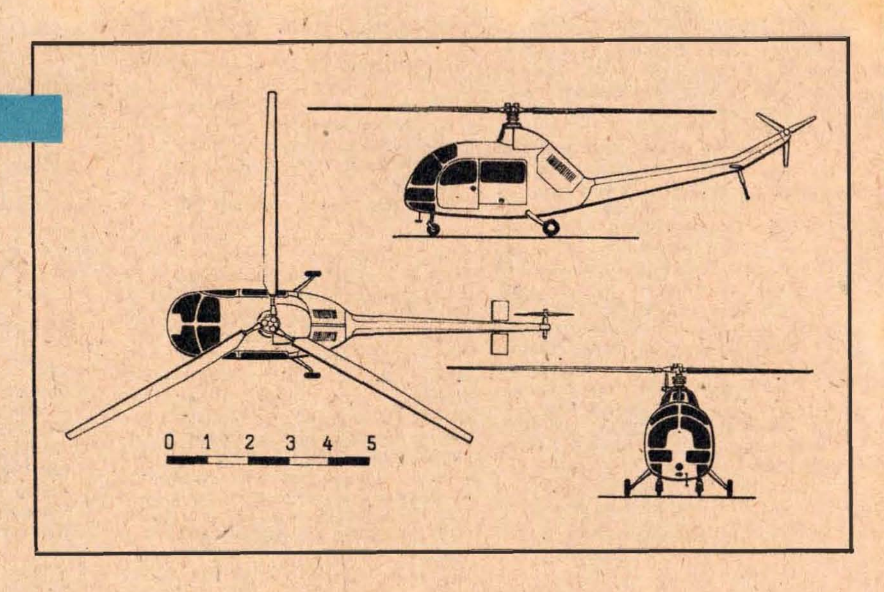
Die Imperialisten und ihre Helfer wollen den Völkern einreden, daß sie den ehemals kolonialen Ländern die Zivilisation und Kultur gebracht haben und jetzt, da diese Völker zum Teil mündig sind, die Unabhängigkeit geschenkt bekommen. Das ist eine Lüge. Fast alle Länder, die sich nach dem ersten und zweiten Weltkrieg befreiten, haben sich diese Freiheit in jahrzehntelangen Kämpfen gegen die imperialistischen Kolonialmächte errungen.
Über die Errichtung der Kolonialherrschaft in Nordafrika und im Nahen Osten, über den Kampf um die politische Unabhängigkeit und über den Sieg dieser Völker berichtet der Autor eindrucksvoll.
Der Verfasser sagt in seinem Vorwort selbst, daß diese Arbeit kein Geschichtswerk ersetzen soll, sie will aber zum besseren Verständnis beitragen und Parteinahme und Solidarität für die arabischen Völker erwecken. **kr.**

Trommeln dröhnen in Sankasso

Bilder aus Guinea
Von Joachim Hermann und Gerd Fröhlich
136 Seiten, 126 zum Teil farbige Fotos, 10,80 DM
Verlag Neues Leben, Berlin 1961

Fünf junge Wissenschaftler unserer Republik fahren in die junge Republik Guinea, um an Ort und Stelle die afrikanischen Pflanzer und Bauern bei der Schädlingsbekämpfung zu unterstützen. Von ihren Erlebnissen in der tropischen Pflanzenwelt, von der Freundschaft, die sie mit den guinesischen Menschen schlossen, berichten die beiden Autoren. Im Urwalddorf Sankasso feiern sie mit den neuen Freunden ein Volksfest und lernen die Menschen schätzen.
Sie begegnen Altüberliefertem und der Neuen Zeit, sie hören die Trommeln dröhnen und den Gesang der Freiheitslieder der erwachten Republik Guinea. **kr.**





Der tschechoslowakische Hubschrauber HC-3

Der HC-3 wurde 1960 im Forschungs- und Versuchsinstitut für Luftfahrt in Letňany entwickelt und gebaut. Bei der Auslegung wurde besonderer Wert auf vielseitige Verwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit gelegt. Diese Prinzipien finden in der Konstruktion deutlichen Ausdruck. So wurde als Antrieb ein 240-PS-Triebwerk gewählt, das später durch eine 450-PS-Turbine ersetzt werden soll. Überraschend für einen Hubschrauber dieser Größe ist die geringe Rüstmasse von nur 900 kg bei einer maximalen Nutzlast von 500 kg. Die Forderung nach geringer Masse ist darin begründet, daß zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit nur ein relativ schwaches Triebwerk in Frage kam. Bei dem im Prototyp verwendeten M-108 H entfallen auf jeden Passagier 60 PS — ein für Hubschrauber sehr günstiges Verhältnis.

Der HC-3 kann in verschiedenen Varianten gebaut werden, von denen einige ohne größeren Aufwand umgerüstet werden können. Hier nur einige Verwendungsmöglichkeiten: Passagierbeförderung (3 Fluggäste), Post- und Frachtbeförderung (350 kg), Krankenbeförderung (2 Tragen und begleitender Arzt), Katastrophendienst, landwirtschaftliche Einsätze verschiedener Art, geologische Erkundung, Kontrolle von Überlandleitungen, Lastentransport außerhalb der Kabine usw.

Mit dem HC-3 haben die tschechoslowakischen Konstrukteure einen Hubschrauber geschaffen, dessen Einsatzmöglichkeiten und Flugleistungen in einem günstigen Verhältnis zueinander stehen. Dieses Verhältnis wird sich noch verbessern, wenn der HC-3 auf Turbinen umgerüstet wird — eine aussichtsreiche Weiterentwicklung.

Technische Daten und Flugleistungen

Triebwerk:
1 Motor M-108 H; Leistung in 1000 m Höhe: 240 PS.

Besatzung:
je nach Version 1 . . . 2 Mann (Trainer 2 Mann, Sanitätsvariante 2 Mann und 2 Tragen, Verkehrsversion 1 Mann und 3 Passagiere, Landwirtschaftsvariante 2 Mann).

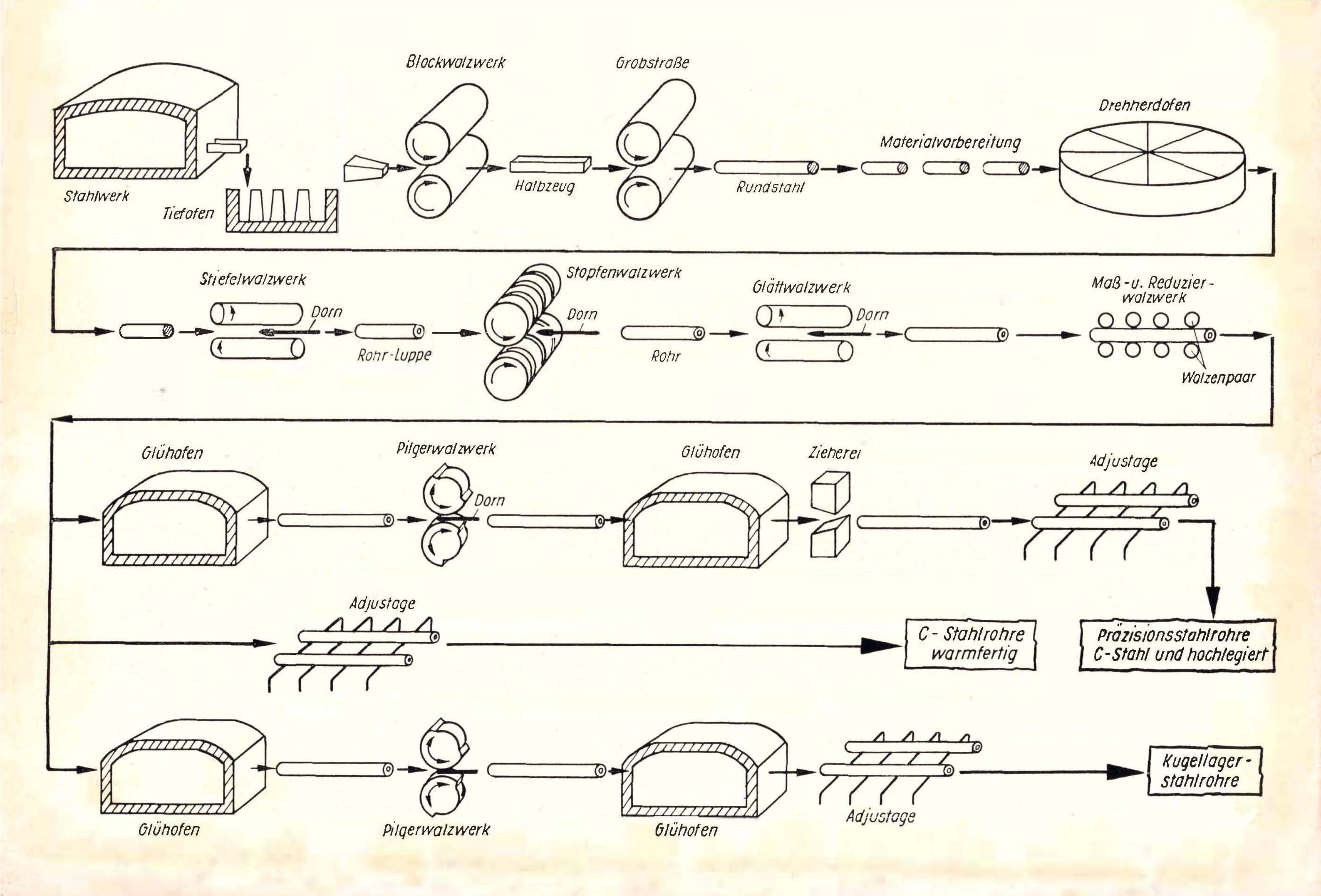
Abmessungen:
Rotorkreisdurchmesser 11,6 m; größte Länge 13,4 m; größte Höhe 3,4 m.

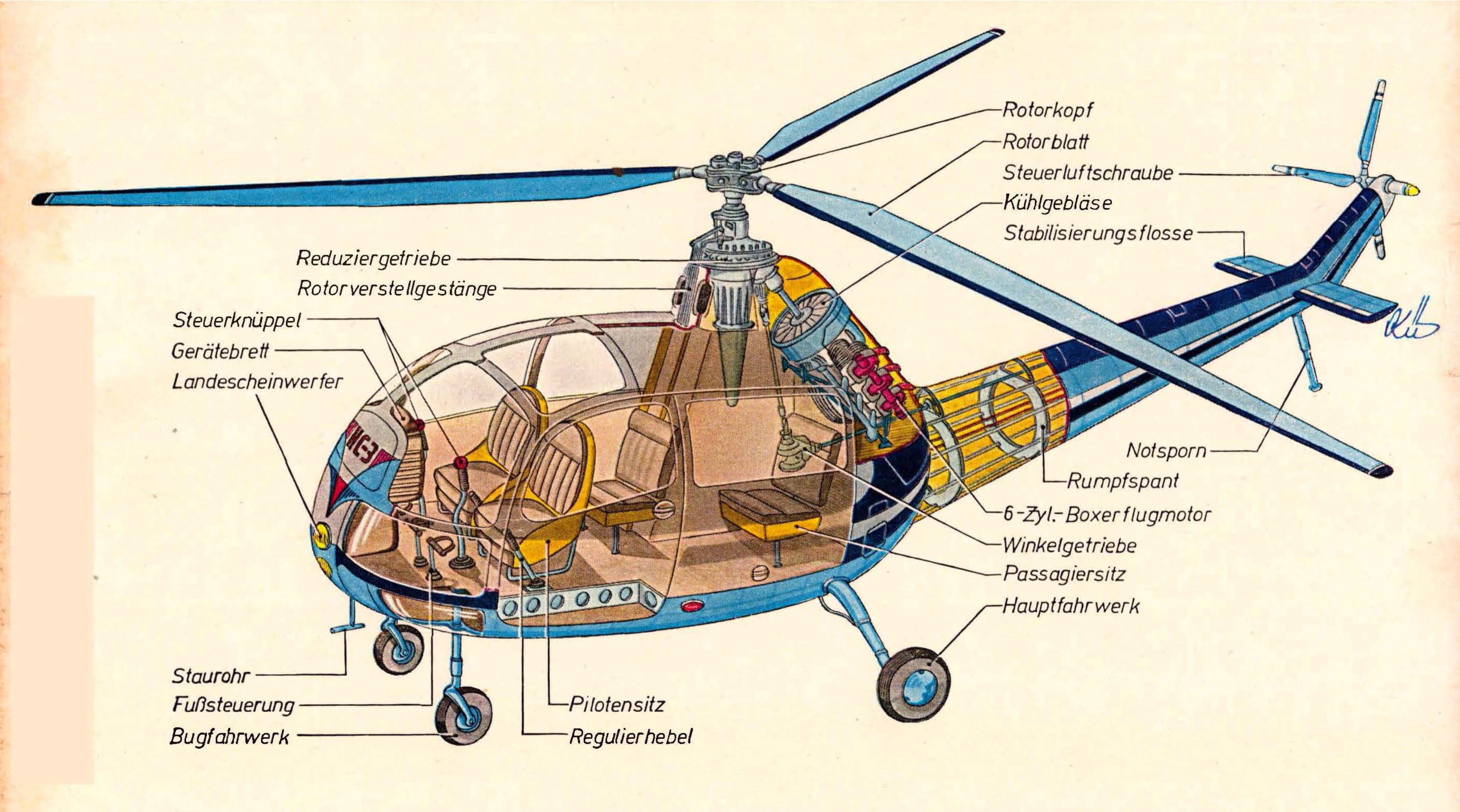
Rüstmasse: 900 kg; Nutzlast: 300 . . . 500 kg (Trainer 300 kg, Sanitätsvariante 460 kg, Verkehrsversion 460 kg, Landwirtschaftsvariante 500 kg).

Flugmasse: 1200 . . . 1400 kg (Trainer 1200 kg, Sanitätsvariante 1360 kg, Verkehrsversion 1360 kg, Landwirtschaftsvariante 1400 kg).

Flugleistungen (bei Masse = 1320 kg):
Höchstgeschwindigkeit 160 km/h; Reisegeschwindigkeit 130 km/h; Steiggeschwindigkeit in Bodennähe 5,0 m/s; Sinkgeschwindigkeit bei Autorotation des Rotors 7,0 m/s; praktische Gipfelhöhe 4200 m; max. Flugweite 500 km.

Beachten Sie bitte zu nebenstehendem Fließbild den Artikel „Stahlrohre — leicht verständlich" auf Seite 74—76.


Stahlwerk
Tiefofen
Blockwalzwerk
Halbzeug
Grobstraße
Rundstahl
Materialvorbereitung
Drehherdofen
Stiefelwalzwerk
Dorn
Rohr-Luppe
Stopfenwalzwerk
Dorn
Rohr
Glättwalzwerk
Dorn
Maß-u. Reduzier-
walzwerk
Walzenpaar
Glühofen
Pilgerwalzwerk
Dorn
Glühofen
Zieherei
Adjustage
Präzisionsstahlrohre
C-Stahl und hochlegiert
Adjustage
C - Stahlrohre
warmfertig
Glühofen
Pilgerwalzwerk
Glühofen
Adjustage
Kugellager-
stahlrohre



Hubschrauber HC-3 (CSSR)

Kleine Typensammlung

Schiffahrt | **Serie A**



Tragflügelschiff „Meteor"

Bereits im Jahre 1960 wurde in der sowjetischen Binnenschiffswerft „Krasnoje Sormowo" in Gorki das Tragflügel-Fahrgastschiff „Meteor" fertiggestellt. Seitdem sind eine Reihe weiterer gleichartiger Schiffe auf dieser Werft gebaut worden, die sich nur wenig in Platzangebot und Maschinenleistung voneinander unterscheiden.

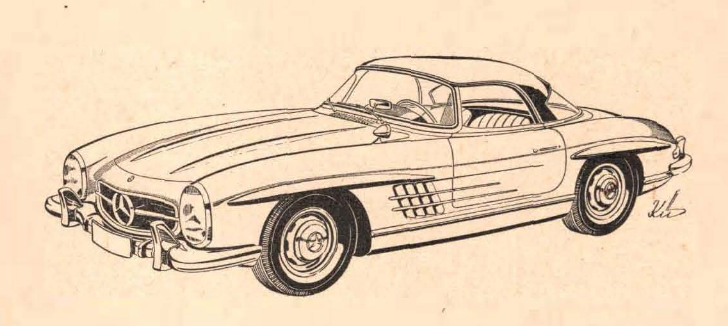
Einige technische Daten:

Länge über alles ...	34,4 m
Breite über Deck	6,0 m
Seitenhöhe	2,2 m
Tiefgang auf Tragflügeln	1,2 m
Wasserverdrängung bei voller Belastung .	52,16 t
Fassungsvermögen ..	130 Personen
Besatzung	4 Mann
Antriebsleistung	2 × 850 PS
Höchstgeschwindigk.	80 km/h

Kleine Typensammlung

Kraftwagen | **Serie B**

Mercedes-Benz 300 SL



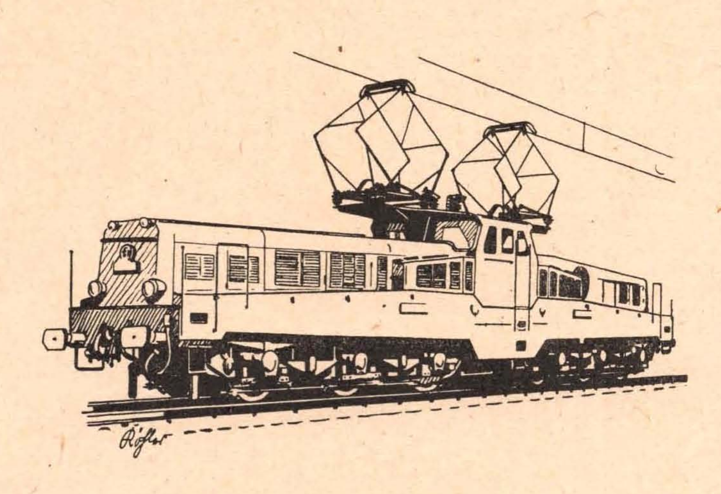
Als stärksten und schnellsten deutschen Seriensportwagen baut die Daimler-Benz AG seit Jahren ihren Typ 300 SL. Es ist ein luxuriöser Sportwagen mit schrägliegendem Einspritzmotor, dessen Karosserie auf einer Gitterrohrrahmenkonstruktion aufgeplankt ist.

Einige technische Daten:

Motor	Sechszyl.-Viertakt
Hubraum	2996 cm³
Leistung	215 PS bei 5900 min⁻¹
Verdichtung	8,55 : 1
Getriebe	Viergang
Kupplung	Einscheiben-Trockenk.
Radstand	2400 mm
Spurweite v/h	1398/1448 mm
Leermasse	1370 kg
Höchstgeschwindigk.	210–250 km/h
Kraftstoffnormverbr.	12 bis 19 l/100 km

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | *Serie* 



Schwere Güterzuglok CC-14 100 der SNCF

1952 entschloß sich Frankreich, zur Speisung der Fahrleitung seiner Nordstrecken 50-Hz-Industriestrom zu verwenden. Mit Versuchslokomotiven wurde ermittelt, welche Antriebsform die günstigste ist. Gleichzeitig wurde versucht, die Einrichtung durch einen Zentralführerstand zu vereinfachen.

Einige technische Daten:

Achsfolge	Co'Co'
Länge über Puffer ...	18 890 mm
Raddurchmesser	1 060 mm
Dienstmasse	126 t
gr. Achslast	21 Mp
Stundenleistung b. 22,5 kV u. 25,8 km/h	1830 kW
Dauerleistung b. 22,5 kV u. 27,9 km/h	1830 kW
gr. Anfahrzugkraft ...	43 Mp
Stromart	50 Hz-Einph.
Fahrdrahtspannung .	25 kV

(13) Liz.-Nr. 5116

Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge | *Serie* **D**

Balkan 250

Seit dem Jahre 1960 wird durch die heranwachsende Industrie der Volksrepublik Bulgarien auch ein 250er Motorrad erzeugt. Obwohl seine Motorleistung noch nicht dem europäischen Standard entspricht, so zeigt die Gesamtkonstruktion, daß die bulgarischen Fahrzeugbauer in der Lage sind, eine qualitativ hochwertige Arbeit zu leisten. Sicher werden weitere Entwicklungen bald das Niveau der MZ- oder Jawa-Produkte erreichen.

Einige technische Daten:

Motor	Einzyl.-Zweit.
Hubraum	248 cm³
Hub/Bohrung	64/70 mm
Verdichtung	6,75 : 1
Leistung	13 PS bei 4800 min⁻¹
Getriebe	Viergang
Kupplung	Mehrscheib./Ölbad
Kraftübertragung Getriebe/Hinterrad ..	Rollenkette
Eigenmasse	150 kg
Höchstgeschwindigk.	110 km/h
Normverbrauch	3,5 l/100 km

(13) Liz.-Nr. 5116